

también se impone la creación y consiguientemente la existencia de Dios.

Para mayor orden expondré primero la historia de la generación espontánea; luego su refutación y, finalmente, la consecuencia.

## LA GENERACION ESPONTANEA

La creencia en la generación espontánea es muy antigua en la historia. Data ya, según parece, de algunos filósofos griegos, quienes creyeron que ciertos animales inferiores procedían inmediatamente de la materia en corrupción o del barro.

En la Edad Media fue defendida incluso por algunos escolásticos. Así no es raro encontrar entre ellos, como entre los naturalistas de entonces, las extrañas afirmaciones de que las moscas y gusanos nacían espontáneamente de la carne corrompida, de que las lombrices se formaban de la tierra, o de que los ratones, como afirmaba seriamente el naturalista van Heltmont, en el siglo XVII, se formaban de una mezcla de papeles o ropa vieja y algo de harina abandonada un tiempo en un armario.

En el siglo XVIII tomó la cuestión carácter científico.

Un sacerdote inglés llamado Neddham, se lanzó a hacer experiencias por sí mismo para averiguar la verdad. Enterró bajo cenizas ardientes algunas botellas que contenían infusiones de vegetales, pensando que de este modo morirían todos los gérmenes en ella contenidos. Si, a pesar de todo, se dijo, aparecen microorganismos en el agua, será señal de que han nacido allí espontáneamente... El resultado fue positivo: y en consecuencia, quedó resuelto positivamente para él el litigio.<sup>3</sup>

Unos años más tarde, otro sacerdote, italiano, repitió el experimento, pero, esta vez, con resultados enteramente contrarios.

En este estado de cosas llegó el siglo XIX y con él un rumbo inesperado y peligroso para la generación espontánea. Se hizo de ella nada menos que el punto de apoyo del más radical materialismo, cual es el monista.

El iniciador de esta corriente fue el tristemente célebre ERNESTO HAECKEL, quien la expuso en su libro: «Enigmas del Universo».

En síntesis, sus afirmaciones son las siguientes:

En el mundo —dice— no hay más que materia y energía. Las

3. Cfr. artículos del Dr. Rosell, «Ibérica», año 1923, t. XIX, págs. 107 y siguientes.

anticuadas ideas de Dios personal, del alma espiritual e inmortal, son conceptos vacíos, que carecen por completo de fundamento y objetividad. Las leyes mismas de la Naturaleza cristalizaron, por casualidad, de un caos primitivo. La aparición de la vida no pudo efectuarse de otro modo que por la combinación especial de los átomos con sus fuerzas y energías.

Un día, y ello probablemente en el fondo de los mares, se formó, al azar, la primera partícula orgánica; un grumo de materia gelatinosa; Haeckel la llamó *mónera*. Este fue el «protoplasmon» o protoorganismo, del cual, andando el tiempo, procedieron los organismos más sencillos de los protofitos y protozoos, origen, respectivamente, del reino vegetal y animal; luego, dividiéndose y subdividiéndose estas dos ramas en un largo lapso de siglos, por medio de la evolución, resultaron, en definitiva, todos los tipos, clases y órdenes, familias, géneros y especies existentes, ordenadas en árbol genealógico, «una de cuyas principales ramas, la central o axil, había de ostentar en su extremidad superior, como fruto avanzado y último anillo de la evolución, el "*homo sapiens*", dándose la mano con sus próximos parientes de líneas colaterales, el orangután y el chimpancé».<sup>4</sup>

He aquí la verdadera apoteosis de la generación espontánea.

Había sido defendida al principio sin recelo alguno y para los seres más insignificantes, y he aquí que se convierte ahora en la clave de la Génesis de la vida en el Universo, en piedra fundamental del materialismo y de la irreligión.

Las ideas de Haeckel tuvieron una difusión enorme.

Las ediciones de su libro se multiplicaban incesantemente. En 1906 había vendido 200.000 ejemplares de la edición alemana y otros tantos de la inglesa, sin contar una docena de traducciones a las lenguas cultas... Ni fue esto sólo. La nueva teoría se apoderó rápidamente del mundo científico. Las Universidades, casi en su totalidad, en sus cátedras de Antropología, Biología, Zoología, la acogieron y enseñaron con entusiasmo digno ciertamente de mejor causa.

«Por absurdo que esto fuera, y así se conceptúa ya entre los más renombrados biólogos —dice el doctor Rosell—, y por increíble que hubiera de parecer a las futuras generaciones que tales aberraciones intelectuales, tal cortedad de miras hubiera podido jamás existir, ha habido un período breve en la historia de la Biología, durante el cual, en las esferas científicas no se podía

4. «La vida y su evolución filogenética», por el P. J. Pujiula, Barcelona, 1910, págs. 154 y sigs.

ni debía hablar sino de este tenor. Considerar o admitir la posibilidad de fuerzas diferentes de las físico-químicas, pensar y hablar de lo inmaterial, mostrar la existencia de un agente extraño a la materia, de un espíritu, de una fuerza creadora, primera causa de lo demás; nombrar a Dios, no ya al Dios de los que tienen el arte de saber ver, o los que tenemos el de saber creer, hubiera sido un descrédito científico, una señal de atavismo psíquico-religioso que los psicólogos se hubieran explicado perfectamente, e incluso perdonado, por la influencia difícil de eliminar, de la cristalización en las células cerebrales, de las ideas supersticiosas, inculcadas por los exploradores de la religión, para dominar entre los incautos...»<sup>5</sup>

Cualquiera hubiera dicho, pues, que había encontrado Haeckel la piedra filosofal o que había sido el genio de la historia.

Sin embargo, todos los hombres eminentes de su tiempo se refan de sus atrevimientos científicos y aun se indignaban contra él.

El gran físico de San Petersburgo, Schvolson, al leer sus disparates, le imponía humorísticamente un precepto nuevo, el duodécimo, como decía él, redactado en estos términos: «No escribirás lo que no entiendas».

No menos desfavorables fueron otros juicios. El decano de la Universidad de Berlín, doctor Paulsen, escribía: «He leído con sofocante rubor este libro; me avergüenza sobre todo el que haya salido de nuestras Universidades; me avergüenza que en un pueblo de la cultura del nuestro haya sido posible que tal libro se llegara a escribir, imprimir, comprar, leer e incluso creer y admirar...».<sup>6</sup>

El doctor Loofs decía también: «En este libro reclamo, me admira que se haya introducido tanta falsificación». Y el ya citado Schvolson termina: «Todo, absolutamente todo cuanto Haeckel dice al tratar de los problemas físico-biológicos, o descansa en increíbles falsificaciones o indica en el autor el más grande desconocimiento de las más elementales cuestiones».<sup>7</sup>

Un chusco acontecimiento vino a patentizar la falta de escrúpulos y la poca seriedad científica de Haeckel.

Para probar el tránsito de los embriones humanos y de los animales superiores, por los estadios que él enseñaba, se atrevió a publicar unas fotografías falsificadas por él mismo. Poco tiempo después descubrió el doctor Brass la falsificación, y ya se

5. Cfr. Dr. Rosell. Artículos sobre «La crisis del matrimonio», «Ibérica», 1923, t. XIX, págs. 107 y sigs.

6 y 7. Cfr. «Ibérica», t. XIX, loc. cit.

deja entender que la rechiffa fue general. Haeckel hubo de confesar la verdad, pero para sincerarse, tuvo la candidez de decir, que aquel modo de proceder era ordinario entre los sabios. «En el mismo escaño del acusado —dijo— veo yo a centenares de renombrados biólogos reos del mismo delito.»

¿Qué tenía, pues, el libro de Haeckel para tanta admiración y tan buena acogida? Una sola cosa explica todo su éxito: haber sido el verbo, el portavoz de la incredulidad... Nos declara él mismo que «uno de los fines que le guió al escribir aquellos estudios filosóficos-monistas, tan al alcance de todos, fue librar las inteligencias del pesado yugo de los prejuicios tradicionales y de la superstición religiosa.

Aquí tenéis el secreto.

Muchos, mal avenidos con las ideas religiosas, deseaban sacudir su yugo y anhelaban, por ende, como suele acontecer, encontrar paliativos y razones contra las mismas. El libro de Haeckel les mostraba el medio de obtenerlo aun con ciertos visos de ciencia, y he ahí la razón de todo. ¿Os extraña ese modo de proceder? Pues tal suele ser la seriedad y amor puro a la Ciencia con que proceden muchos que se llaman científicos. Los prejuicios sistemáticos y las tendencias subversivas de todo lo que suena a sobrenatural, parece que les seca el cerebro y les ciega de tal manera el entendimiento, que, algunas veces, cree uno deber atribuir a cortedad de ingenio su modo disparatado de raciocinar.<sup>8</sup>

\* \* \*

## REFUTACION

Dos argumentos voy a aducir solamente: uno, *experimental*, y otro, *biológico*.

El *argumento experimental* está vinculado al nombre de un gran sabio católico, Pasteur. Su piedad y acendrada religión en nada impidieron a este gran hombre ser uno de los más eminentes de su siglo.

El inventó la profilaxis contra la rabia e hizo posible la lactancia artificial que, en su tiempo, por alteraciones en la leche y por causas desconocidas, producía el cólera infantil y con él la muerte de millares de niños.

8. Cfr. J. Pujiula: «La vida y su evolución filogenética», Barcelona, 1910. págs. 154 y sigs.



Sus discípulos, guiados por él, hallaron los sueros antidiftéricos y, posteriormente, el tratamiento seroterápico de la meningitis y la disentería bacilar.

Entre todas sus glorias, no obstante, la que, tal vez más le ha inmortalizado, por su gran trascendencia ideológica, fue la de sus famosísimos experimentos sobre la generación espontánea.

### **Helos aquí brevemente**

1.º Comenzó por hacer pasar una corriente de aire a través de un trozo de algodón en rama y vio con el microscopio que el polvo allí detenido contenía siempre corpúsculos cuya forma y contenido denunciaban, a todas luces, su naturaleza organizada.

Se había dado con ello un gran paso. Estaba averiguado que el aire, y lo mismo se podía decir, con mayor razón todavía, de cualquier clase de materia líquida y sólida, contenía gérmenes vivos. Estos evidentemente podían ser la causa de los microorganismos en cuestión. ¿Pero serían la única? Para averiguarlo realizó un segundo experimento.

2.º En un matraz esférico, de cuello retorcido y estrecho, puso agua albuminosa azucarada: la hizo hervir y por el cuello del recipiente dejó entrar, al enfriarse el líquido, aire que había hecho pasar antes por un tubo de platino calentado al rojo, es decir, aire cuyos microorganismos tenían necesariamente que haber muerto. Cerró al instante el cuello del frasco y comprobó que éste permanecía indefinidamente inalterado. Luego concluyó, legítimamente: la materia de por sí no produce germen alguno ni es causa de nuevos organismos.

3.º Una contraprueba: en el líquido inalterado dejó caer un trozo de algodón con los microorganismos de que se habló en el primer experimento. El líquido se alteró pronto y aparecieron en él los infusorios de antes. No cabía duda, pues. La causa, toda la causa de las llamadas generaciones espontáneas, son los gérmenes preexistentes.

4.º Para aquilatar más los experimentos indicados realizó otros nuevos e interesantes. Preparó un gran número de matraces que contenían líquido fácilmente alterable: hirvió éste y antes de que terminara la ebullición, cerró a la lámpara el cuello afilado del recipiente... Llegado al sitio en donde se habían de realizar las experiencias, con las mayores precauciones y elevando el frasco por encima de la cabeza para evitar la posibilidad de una caída de gérmenes del vestido, con unas pinzas esterilizadas de antemano y pasadas por la llama, rompió el pico del matraz, con lo cual pasaba en seguida al recipiente una cantidad de aire. Volvió a cerrar el pequeño orificio, siempre con

exquisitos cuidados, y esperó las consecuencias: éstas, o sea la pululación de los microorganismos, no tardó en presentarse.

El experimento lo realizó repetidas veces y en los más diversos sitios y con ello pudo comprobar, no sólo que existen gérmenes en suspensión en el aire, sino que éste está muy diversamente cargado de ellos. Que son abundantísimos en los grandes centros de población y que van disminuyendo a medida que el aire es más puro y menos movido. A 850 metros de altura sólo se alteraron cinco de los veinte frascos destapados; a los 2.000 metros, sólo se alteró uno.

Quedaba experimentalmente resuelto, por tanto, el problema.

La generación espontánea había sido un mito debido a la ignorancia. Estaba comprobado, científicamente, que la vida siempre procede de la vida, de un germen precedente: *Omne vivum ex vivo, omnis cellula ex cellula, omne ovum ex ovo*, se declaró ya definitivamente: todo ser vivo procede de otro ser vivo, toda célula de otra célula, todo huevo de otro huevo.

«Otra vida —dice el doctor Rosell— que la que se observa en las células en su materia llamada protoplasma: otra manera de nacer u originarse un organismo, que la de proceder un ser vivo de otro que vivía antes o una célula de otra célula, eso no lo creen las Ciencias ni hoy lo juzgan posible.

»Algunas veces —añade— la superficialidad periodística nos da la noticia de que tal o cual sabio escondido ha logrado obtener cristales vivos o cuerpitos artificiales vivos. Eso ha sido siempre, en toda la extensión de la palabra, una invención periodística, engaño puro que no merece los honores de que nos ocupemos un momento en ello.

»El axioma científico, único en la actualidad, lo hemos citado. Todo huevo, toda célula, todo lo que vive, procede de otro huevo, de otra célula, de otro ser viviente... Y ante este hecho implacablemente cierto y no contradicho, las opiniones de los mismos grandes biólogos que admitían la posibilidad de un origen material físico-químico de la vida, se han visto profundamente removidas.»

»En toda la Ciencia —dice—, el mismo Tyndall, materialista y ateo, en toda la Ciencia, no existe ninguna otra conclusión más cierta que ésta.»

¿Os maravilla, es verdad, tanta diafanidad de argumento y al mismo tiempo tanta aseveración de los sabios? Entonces,

9. «La crisis del materialismo», «Ibérica», t. XIX, págs. 107 y sigs. Para las citas de los autores aducidos remito a los mismos artículos.

me diréis, ¿en qué se apoyan los materialistas para defender con tanto ahínco la generación espontánea?

Tal vez os parezca exageración, pero no es sino la realidad; en nada.

No pueden presentar el más mínimo argumento de su parte. «Pruebas o hechos positivos que demuestren cualquiera de estas afirmaciones —dice a este respecto el doctor antes citado— no existe ni uno. Y continúa lleno de indignación: y se ha querido llamar anticientífico al que no quiere admitir tales leyendas.»

En toda esta materia proceden los materialistas completamente *a priori*; afirman, no porque puedan dar razón de sus asertos, sino porque así les conviene, o eso piden sus ideas preconcebidas o tal vez sus prejuicios antirreligiosos y ateos.

Su posición es obvia.

Dios no existe —dicen—, y partiendo de este punto es evidente que la vida, los seres vivientes no pueden ser otra cosa que productos de las meras fuerzas de la Naturaleza. Así debe ser y así es, dicen ellos. Algunos hasta formulan con increíble sinceridad el siguiente silogismo: «Si no se admite la generación espontánea, tenemos que admitir a Dios como Creador de la vida. Esto es inadmisibile, luego hemos de optar por aquélla, aunque no tengamos argumento alguno en su apoyo».

Se ve, pues, que la cuestión presente es más de corazón que de inteligencia. Lo más triste es que hombres que se llaman amantes de la Ciencia, que se glorían de ponerla por encima de todo, procedan con tan increíble ligereza y se dejen llevar tan lastimosamente de sus fobias antirreligiosas.

Se cumple aquí como en ninguna parte el dicho de que el mayor enemigo de la Ciencia es el horror a lo sobrenatural.

### Argumento biológico

El *argumento biológico* lo creo de más fuerza aún que el experimental. Aquél nos probó claramente que no se da la generación espontánea; éste nos convencerá hasta la evidencia de que ni siquiera puede darse. El uno niega el hecho, el otro hasta la misma posibilidad.

¿En qué consiste?

Sencillamente, en la complicación infinita de los seres vivos, en los estupendos prodigios de orden, de sabiduría, de finalidad altísima que resplandecen en sus organismos y funciones, los cuales están manifestando, a todas luces, que no pueden ser el mero resultado de la casualidad, de la combinación ciega e inconsciente de las fuerzas de la Naturaleza.

Tomad en vuestras manos cualquiera de los seres vivos y examinadlo detenidamente, y no podréis menos de quedar sorprendidos. En él encontraréis, a primera vista, una multitud prodigiosa de partes, unidas las unas a las otras, hechas las unas para las otras, y todas para el conjunto con más sabiduría incomparablemente que las piezas y resortes y engranajes de un reloj. Seguid examinando y reflexionad que ese prodigioso y viviente mecanismo se alimenta, crece, se desarrolla, regenera sus partes, cura sus averías; pensad que tiene instintos propios, recursos propios, los más sabios y adecuados para buscarse la vida, hasta, muchas veces, armas y sagacidad para defenderse. Ved que dentro de la especie, todos los individuos son iguales: que se reproducen y dejan a sus hijos no sólo su organismo, sino hasta sus instintos y cualidades individuales...

Pasad más adelante y examinad con el microscopio cada una de sus partes: todas son maravillas de precisión. Todas tienen su clara finalidad, todas son prodigios de técnica y de arte... Veréis en ellas órganos que, como los ojos y oídos, superan toda capacidad humana: sistemas que, como el sanguíneo, el nervioso, el de la locomoción, suponen prodigios de ciencia, de mecánica, y hasta de estética... Ved todo eso —digo— y cuando os hayáis saciado de contemplar maravillas y de columbrar otras y otras infinitas que os escapan a vosotros, que escapan hasta a los más grandes sabios..., haceos la siguiente pregunta: ¿Será posible que todo eso se haya hecho al azar, sin que haya presidido a su construcción la luz de la idea, la dirección de la inteligencia, sino sólo las fuerzas naturales dejadas a su propia fatalidad?

Creo que os responderéis negativamente, y que os rendiréis a la evidencia como se han rendido todos los sabios sinceros...

Aun en los seres rudimentarios e ínfimos, cuales son los protozoos, no acaban los sabios de salir de su asombro al estudiarlos, como ya queda dicho en el anterior Capítulo.

El gran biólogo VON EUXKUL llama a la organización de esos seres diminutos, los últimos de la escala zoológica, «maravillosa» e «inexplicable», y añade que constituye «un problema supermaquinal, que va más allá de la mecánica», que es un «milagro», un «misterio».<sup>10</sup>

Y termina: «Sería más fácil que de las ruinas de un terremoto o de un incendio saliera por casualidades imposibles, un automóvil que funcionara luego solo, que la formación, que hay que llamar calculada de antemano —¿por quién?— del protoplasma líquido de una ameba.»

10. Para todos estos testimonios, cfr. Dr. Rosell, loc. cit.



No menos expresiva son las palabras de Oskar Hertwig, el biólogo de preeminencia indiscutible, y llamado por eso mismo, el pontífice de la Biología. Dice así en su gran obra «Biología General»: «Entre la materia muerta y el organismo vivo se abre un abismo que cada día se nos manifiesta mayor cuanto más penetramos en el pensamiento de lo vivo. Pretender construir por procedimientos artificiales, con materia inanimada, un ser vivo, el menos complicado que queramos imaginar, hemos de considerarlo como una ilusión que no tiene más probabilidad de ser realizada que el sueño del alquimista de Faust al pretender fabricar al homúnculo en su retorta... Para el naturalista —escribe en otro lugar de esta obra— es hoy una necesidad fisiológica admitir que la vida tuvo una vez que empezar siendo creada».

Otro gran biólogo y fisiólogo, Volkmann, escribe, a su vez, en el «Diccionario Manual de Fisiología»: «Vida y organismo tuvieron que existir a la vez. Ninguno de los dos puede conceptuarse como separado en los seres vivos que conocemos, ni por tanto, el uno ser causa del otro... Ni la vida del primer ser orgánico, ni éste pudieron ser causa de su propia existencia; a alguna causa que existiera fuera de ellos tuvieron que deber su origen, pues empezaron a existir en un período en que no había vida ni seres que la tuvieran. Esa causa —añade abiertamente— sólo puede hallarse en lo que llamamos Dios».

Finalmente, para no multiplicar demasiado estas citas: El director del Instituto Zoológico Paleontológico de Berlín, el doctor Wilhem Branco, escribe: «Aceptar que de la materia mineral, en los primeros períodos de la historia del mundo, un día casuales y curiosas combinaciones, de carbono, de agua, amoníaco, etc., empezaron a dar origen a la vida y a los organismos vivos, es pedir un esfuerzo de credulidad tan grande, que otra más inverosímil leyenda de Hadas no podía inventarse. Y termina: Ciertamente. Si la Iglesia quisiera hacernos creer tal fábula, todos los naturalistas desbordaríamos de indignación, ante pretensión tamaña».

He aquí, pues, el gran argumento, el aplastante argumento en contra de la generación espontánea.

La vida, aun en los seres más insignificantes, aparece con tales caracteres de complicación, de sabiduría, de misterio, que es imposible, en absoluto, que pueda ser atribuida a las solas fuerzas ciegas y fatales de la Naturaleza...

Repitémoslo con Uexkul: «Sería más fácil comprender que de las ruinas de un terremoto saliera formado un automóvil que

caminase por sí solo, que admitir por una casualidad la formación de un ser viviente por insignificante que sea, ni aun el diminuto de una ameba...»

\* \* \*

## CONCLUSION

La consecuencia y termino.

Ya la indiqué al principio y sin duda la habrán sacado los lectores por sí mismos.

Hela aquí clara y patente y en términos casi escolásticos:

La vida no ha existido siempre; hubo un tiempo en que no pudo darse: luego, puesto que ahora existe, o ha nacido espontáneamente por las solas fuerzas de la Naturaleza, o ha sido creada. Lo primero es falso, luego ha de seguirse lo segundo, esto es, la creación y, por consiguiente, la existencia del Creador, del Ser infinitamente poderoso y sabio que supo idearla y darle la existencia: DIOS.

Mayor fuerza y diafanidad de raciocinio, no puede darse.

Si todos los hombres fueran razonables no habría más que decir: la razón se impondría por sí misma. Pero es el caso que en el ser humano no todo es entendimiento; hay también corazón, prejuicios, fobias y filias, pertinacias e inconsecuencias... A pesar de verdad tan manifiesta, todavía persisten muchos en su materialismo. ¿Se pregunta por qué? La causa ya la indiqué antes: el horror a Dios: el ansia de no encontrarse con El; de evadir su presencia que les aterra... Entre los antiguos israelitas se decía: «He visto a Dios, luego he de morir». Del mismo modo el espíritu moderno, alejado de Dios por la laicalización de todas las ciencias, se espanta y se turba cuando ve aparecer su imagen sacrosanta en el término de sus razonamientos...: los entendimientos torcidos de nuestro siglo dudan hasta de la lógica cuando la lógica les lleva a Dios.<sup>11</sup> Ya veis lo absurdo de ese modo de proceder. La ciencia no ha de tener fobias ni filias. *Amicus Plato sed magis amica veritas*... Haeckel dijo que el acudir a Dios es anticientífico: esto es absolutamente falso.

«La Ciencia no puede admitir hoy la generación espontánea de la vida por la materia muerta —dice el gran naturalista Nalgeli—. Todo lo vivo procede de lo vivo y, no obstante —dice visiblemente turbado—, si no admitimos la generación espontánea

11. Cfr. Guilbert y Chinchole, «Los Orígenes», Barcelona, 1925, págs. 326 y siguientes.

hemos de admitir el milagro, la creación de la vida, la intervención de Dios». «Terrible dilema —concluye el doctor Rosell, tomando las palabras de Hertwig—, que no tiene solución científica, sino filosófica.»<sup>12</sup>

Y el materialista Virchow: «No se conoce —dice— un solo hecho que demuestre que la materia inorgánica se haya transformado en orgánica... Si no quiero admitir al Creador, no me queda otro recurso que apelar a la generación espontánea; la causa es evidente: *tertium non datur*. Cuando se dice: no admito la creación y, sin embargo, exijo una explicación del origen de la vida, anuncio una primera tesis; pero quiérase o no, es preciso llegar a la segunda, al ergo: luego admito la generación espontánea... mas de ésta no tenemos una sola prueba... Nadie ha visto una sola producción de la materia inorgánica... No la rechazan los teólogos, sino los materialistas... Fuerza es elegir entre la generación espontánea y la creación: y hablando con franqueza, nosotros, los materialistas, nos inclinábamos a la primera. ¡Ah, si tuviéramos una demostración por débil que fuera...! Pero con el Bathybius se desvanecieron todas las esperanzas de obtenerla».<sup>13</sup>

Apenas pueden pronunciarse palabras más significativas.

Al oírlas, cree uno estar viendo al ángel caído que nos describe el poeta luchando contra la luz porque le molesta y queriendo ocultarse entre las tinieblas.

En el sentido intelectual podemos aplicar a Virchow y a todos sus correligionarios, lo que decía, en sentido moral, el poeta Ovidio: «*Video meliora proboque, deteriora sequor*». Ven la verdad, no tienen más remedio que rendirse a ella... pero prefieren el error. Quieren que no exista Dios y se empeñan en negarlo.

12. Cfr. «La crisis del materialismo», por el Dr. Rosell. «Ibérica», t. XIX, págs. 314 y sigs.

13. Idem, íd.

## LOS MISTERIOS DEL HUEVO

«MAS ALLA DE LAS ISLAS FILIPINAS». — LA INCUBACION. — LA EVOLUCION ONTOGENETICA. — SUS ESTADIOS. — TRILLONES DE OBREROS INCONSCIENTES FABRICANDO EL PALACIO DE LA VIDA. — PRODIGIOS DE ORDEN, DE SABIDURIA, DE TECNICA, DE FINALIDAD. — UN RATO DE REFLEXION. — EL PROFESOR DE EMBRIOLOGIA. — LA MADRE DE LOS MACABEOS. — LA MANO INVISIBLE DEL ARQUITECTO SUPREMO.

Es célebre en nuestra literatura la fábula de Iriarte, intitulada: «*Los huevos*».

Finge en ella el poeta un país desconocido, situado «más allá de las Islas Filipinas», en donde es fama que jamás se habían visto las gallinas ni los huevos, hasta que fueron introducidos por un viajante.

Los huevos que asombraron al principio, empezaron muy pronto a ser el plato del día, y se siguieron las más peregrinas invenciones culinarias.

El uno ideó pasarlos por agua, otro hacerlos estrellados, un tercero discurrió comerlos escalfados, otro rellenos, otro hacerlos revueltos en tomate.

*«Otro por fin inventa la tortilla.  
Y todos claman ya: ¡qué maravilla!»*

Todos eran alabados por sus sabias invenciones, sin que, por supuesto, se acordara nadie del viajante.

Por fin, un anciano salió por los fueros de la justicia. «Presumís en vano —les dijo— de estas composiciones peregrinas; gracias al que nos trajo las gallinas.»

La sátira va dirigida contra aquellos autores que, aprovechándose de las invenciones de otros, con sólo darles una pequeña variación, se las apropian como suyas.

*«Tantos autores nuevos,  
¿No se pudieran ir a freír huevos  
Más allá de las Islas Filipinas?»*



Algo semejante a la fábula de Iriarte, podríamos decir nosotros al comenzar el presente Capítulo.

Todos conocemos el huevo: todos nos aprovechamos de él: sin embargo, qué poco nos acordamos del que lo hizo, de su sapientísimo autor, y menos aún de las sublimes maravillas que encierra. Ellas, no obstante, son tales, que bastarían de por sí, no sólo para probar la existencia de Dios, sino aun para entonar un himno ferviente a su poder e infinita sabiduría, que ha sabido y podido encerrar, en cosa tan insignificante, tan asombrosos prodigios.

El plan que me propongo seguir será muy sencillo.

Iré siguiendo paso a paso los principales misteriosos procesos de la evolución o desenvolvimiento embrionario del huevo, hasta la formación perfecta del ave, para sacar después la oportuna consecuencia apologetica...

\* \* \*

## La incubación

Todos hemos visto por nuestros propios ojos el fenómeno de la incubación.

Cuando llega la primavera aparece, indefectiblemente, el mundo de las aves plegado a un instinto curioso e invariable.

Unidas generalmente en parejas, se las ve afanosas unos días en buscar lanas y pajas, que ellas transportan solícitamente a un árbol, a una cerca, al alero de un tejado, en donde con arte exquisito las arreglan hasta formar una pequeña casa, que a las veces tiene las apariencias de un verdadero monumento arquitectónico. Es el nido, la futura morada de las avecillas sus hijas, que van a venir al mundo y para las cuales quieren preparar cariñosamente mullido lecho.

Hecho ya el nido, vemos a la hembra posarse sobre él, mientras el macho se deshace, tal vez, en sonoros cantos, en alguna de las ramas de los árboles vecinos... En unos cuantos días pone la hembra, cuatro, cinco o más huevos, e inmediatamente empieza la incubación, uno de los fenómenos más simpáticos y finalistas que se pueden imaginar, en que la madre se olvida por completo de sí propia, hasta llegar a ponerse flaca y macilenta, como la clueca, y es, en todo caso, modelo de amor maternal, de abnegación y sacrificio por sus hijos.

Pero vengamos más a lo nuestro y observemos los resultados de la incubación.

¿Qué hace el ave tantos días posada sobre su nido?... ¿Qué pretende? Ya lo sabemos: comunicar a los huevecillos, semilla de su futura prole, el calor necesario para su desarrollo.

¿Quién les ha dicho a las aves que ese es el medio indispensable para tan maravillosas transformaciones? Nadie. Lo saben por instinto, porque sienten dentro de su naturaleza una fuerza irresistible, y suave al mismo tiempo, que les lleva a eso.

Y en efecto: posadas sobre sus huevos, les comunican el grado de calor preciso que necesitan para que el desarrollo se efectúe. La industria humana, valiéndose de lo que ha observado en las gallinas, ha fabricado sus incubadoras artificiales: Las gradúa exactamente entre 39° y 40°, y sabe positivamente que si tuvieran unos grados menos, no se seguiría el desarrollo y si sobrepasaran ese límite, se corromperían a las pocas horas.

Las aves ya saben perfectamente esta cuestión calórica desde el principio del mundo, y sin necesidad de termómetros lo gradúan tan exactamente, que ni exceden ni faltan en lo más mínimo.

La misma Naturaleza les ayuda a ello, pues precisamente en el tiempo de la incubación coloca a las madres en un estado febril que, aumentando la temperatura natural, las pone en condiciones de prestar a los huevos la que conviene.

La incubación produce mágicamente sus efectos.

## La segmentación

Tan pronto como ha encontrado el calor necesario la célula germinativa del huevo, que, hasta aquel momento había estado como estacionada, inactiva, sin vida al parecer, sale repentinamente de su reposo y empieza a evolucionar.

Primero se alarga el núcleo y toma la forma de huso; luego aparece, en la superficie de su punto medio, un surco perpendicular que, pronunciándose cada vez más, viene finalmente a estrangularlo y dividirlo en dos mitades.

Son los dos primeros llamados *blastómeros*.

La obra cunde por momentos.

Cada uno de los citados blastómeros se subdivide, a su vez, en otros dos, originándose de este modo cuatro. A esta subdivisión se sigue otra, dando por resultado ocho; luego una cuarta, que da dieciséis, y así sucesivamente.

Cada vez, pues, vemos que la célula germinativa se ha subdividido en fragmentos más pequeños. Estos aparecen trabados entre sí fijamente y afecta, todo el conjunto, la forma de un montón de bolitas que recuerda la frambuesa o el fruto de la

# REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS PROCESOS DE LA FECUNDACIÓN Y SEGMENTACIÓN

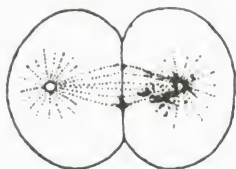


A

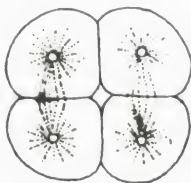


B

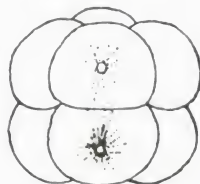
A, penetración del espermatozoide en el óvulo. B, el espermatozoide, ya sin cola y precedido por el áster, sigue penetrando hasta llegar a fundirse con el núcleo del óvulo. (*Puñiula.*)



C



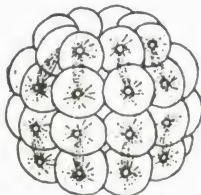
D



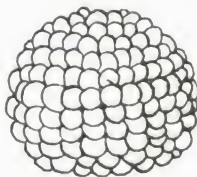
E



F



G



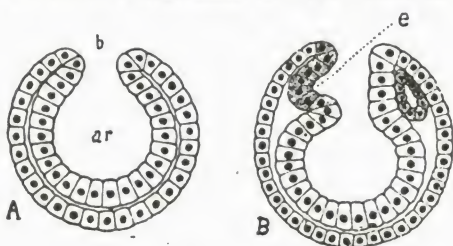
H

C, D, E, F, fases de la segmentación: el óvulo fecundado se divide en 2, 4, 8, 16... blastómeros. G, blástula e 128 blastómeros. H, gástrula. (*Selenka.*)

zarzamora; por eso se ha llamado a este estado de *mórula*.<sup>1</sup>

Los blastómeros siguen subdividiéndose todavía más e incesantemente, hasta que las células llegan a ser pequeñísimas. Estas forman entonces una superficie lisa y esférica, que es como la pared envolvente de una cavidad central que se llama *blastocèle* en Embriología y constituye el término de la segmentación.

Por fin, después de las múltiples subdivisiones que hemos enumerado, realizadas sin que nosotros sepamos por qué, el



LAS HOJAS BLASTODÉRMICAS

A. la gástrula invaginada: la cara exterior, *ectodermo*; la interior, *endodermo*. B, formación del *mesodermo*. (Fuset y Tubid.)

embrión, que aparecía como una formación más o menos esférica, empieza a deprimirse, a encurvarse o invaginarse por uno de sus hemisferios, hasta juntarse con el otro. Así, lo que antes era blástula, queda convertido en una bolsa de pared doble que

ofrece dos capas de hojas de células: la periférica que se llama *ectodermo*, y la interior el *endodermo*.

Al poco se engendra una tercera que se interpone entre las mencionadas y toma el nombre de *mesodermo*.

## La distribución del trabajo

Hemos llegado al punto culminante.

Ya tenemos los preparativos de la gran obra. Todos los misterios del organismo van a salir, como por ensalmo, de esas tres hojas. Vamos a asistir a la construcción de un palacio encantado, de una obra maestra en cuya comparación nada tienen que ver los más grandiosos monumentos de los hombres.

Del *ectodermo* saldrá indefectiblemente la piel con todos sus

1. Cfr. «Biología Moderna», por J. Pujiula, S. I., Barcelona, 1927. pág. 343 y siguientes.



anejos, de plumas, uñas, glándulas. Además el sistema nervioso y las partes especiales de los órganos de los sentidos.

Del *mesodermo*, los huesos, los músculos, el corazón y los vasos de la sangre.

Del *endodermo*, el tubo digestivo, el hígado, el páncreas, los riñones, los pulmones, el estómago y, en general, las vísceras...

Como se ve, es una repartición estupenda del trabajo, que no puede ser, en modo alguno, sino obra y disposición de un ser inteligente.

De aquí en adelante veremos ya una labor ordenada, metódica, ejecutada a maravilla y bajo un plan preestablecido. El embrión se convierte en un astillero en toda forma, o mejor, si se quiere, en el más estupendo laboratorio del mundo, en donde no se ven arquitectos ni ingenieros, ni maestros siquiera de obras, ni químicos, que den órdenes, pero en donde todo se realiza perfectamente en número, peso y medida, con una exactitud y justeza que pasma.

Millones y billones de operarios trabajan afanosamente cada uno en la parte a sí asignada, sin que ninguno se salga de su esfera, sin que ninguno estorbe a su compañero, antes al contrario, yendo todos a una y concurriendo todos al mismo efecto común, como los carpinteros, herreros, albañiles, trabajando, cada uno en su oficio, construyen todos un edificio sin estorbarse.

Ahora una visita de inspección: recorramos, por un instante, las diversas oficinas y actividades.

## **El mesodermo**

Dijimos que el mesodermo crea los huesos y, en general, los vasos de la sangre.

Cosas bien diferentes. No obstante, ¡oh maravilla!, examinada esa hoja con el microscopio, aparece exactamente como una masa homogénea, blanda y delicada, integrada por infinidad de células, todas de la misma composición química... Pero comienza el trabajo y, sin saber cómo ni por qué, se las ve distribuidas en grupos construyendo los más diversos miembros.

Las unas forman, con precisión admirable, lo que ha de ser el centro de la vida, el gran motor del organismo, el corazón, cual si fueran obreros expertos e inteligentes; labrando con finura infinita las aurículas y los ventrículos, dando a cada uno la forma y capacidad correspondiente, adaptándole las válvulas anejas, los músculos que le han de comunicar el movimiento continuo y acelerado, y contener, como con bridas, sus ímpetus.

Otras se extienden por todo el organismo y van surcándolo como con canales, formando las venas y arterias, que han de conducir la sangre por todo el cuerpo; una red inmensa, delicada, finísima, compendio de maravillas, en cuya comparación quedarán como ensayos pueriles todas las construcciones hidráulicas de los hombres.

El tercer grupo fabrica lo que ha de ser el armazón del cuerpo, el esqueleto...

*¡El esqueleto!* Le miramos siempre con repugnancia: sin embargo, ¡qué alarde de ingenio y de altísima sabiduría no encierra; No es exagerado afirmar que jamás el talento de todos los sabios del mundo hubiera sabido inventar la variedad de formas caprichosas e irregulares, al parecer, de los huesos, pero siempre originales y prodigiosamente aptas para resolver el problema de los múltiples oficios que les están confiados y para los complicados movimientos a que deben servir.

Dejemos un momento al polluelo, cuya evolución venimos marcando, y fijémonos en el hombre.

Sobre las dos pequeñas bóvedas formadas por los huesos del pie y que dan a nuestro andar la flexibilidad y la soltura necesaria, se elevan los dos pilares del edificio, los huesos del muslo y de la pierna, fuertes, esbeltos, articulados, de forma que pueden, con variadísimos movimientos, trasladarse de un sitio a otro, subir, bajar, trepar, nadar y dominar las distancias.

A continuación viene la caja del cuerpo, dividida en dos pisos o cavidades. Una fuerte columna de huesos superpuestos que corre por la parte posterior en toda su altura les sirve de sostén o tirante principal. En la cavidad inferior se albergan los órganos de la nutrición, y en la superior, resguardados por huesos arqueados semejantes a los travesaños de un buque, los de la respiración...

Luego, a modo de apéndices o remos, los brazos y las manos.

Sin constituir parte esencial del organismo, son estas extremidades compendio de maravillas y perfecciones.

Con los tres huesos del brazo y con los numerosos de la mano, puede efectuar el hombre tal variedad de movimientos, tan ajustados, tan delicados, tan precisos, tan útiles, que no se concibe la existencia de la especie humana si estuviera privada de ellos. Todas las artes, las industrias todas, toda la civilización, toda la obra del hombre en la Tierra, es obra de sus manos.

Finalmente corona el edificio una cúpula erguida y majestuosa asentada sobre la columna vertebral. Su armazón sapientísimamente estudiado protege los centros más importantes de nuestra vida orgánica... Desde ella el alma que nos vivifica se

pone en comunicación con el mundo sensible que nos rodea por medio de los más nobles de nuestros sentidos... Domina el mundo de la materia puesto a sus pies y eleva a regiones más altas sus miradas y sus pensamientos..

Volvamos a preguntar: ¿Cómo se ha hecho esa obra maestra de mecánica, de ingeniería, de arte, de previsión? ¿Quién es el arquitecto iluminado que ha sabido construirla?

De nuevo la misma respuesta... Las células, nada más, las células del embrión que en este caso se llaman *osteoblastos*, inconscientes, sin luz de inteligencia, ni uso de razón...

Ellas, cual si tuvieran entendimiento, escogen de entre los jugos nutritivos los materiales gruesos que necesitan para las columnas de la fábrica. Ellas absorben las sales calizas, y labran con delicadeza asombrosa y seguridad inaudita, como escultores de oficio, todos los huesos, dando a cada uno la forma y la consistencia conveniente conforme a la posición y fin que ha de llenar en el conjunto del organismo. Pero, ¡oh prodigio!, siendo ciegas, no teniendo inteligencia, al llegar al cráneo forman



ESQUELETO HUMANO

una superficie redondeada, fuerte, durísima, como una fortaleza o ciudadela porque ha de ser la morada de la parte más noble del cuerpo, el cerebro... Y al llegar a la espina dorsal las subdividen en innumerables partes, perfectamente simétricas, y las enlazan entre sí por medio de cartílagos y músculos tan perfectamente, que el movimiento que ha de venir después, quedará del todo facilitado. Luego abren orificios esféricos, regulares y simétricos en el medio, porque por allí han de pasar los cordones de los manojos de nervios que, bajando del cerebro, se esparcirán por todo el organismo... Después, o al mismo tiempo, manufacturarán las costillas a los lados, duras y resistentes, pero, sobre todo, combadas para que formen la gran cavidad que ha de contener en sí, defendiéndolas, las partes más delicadas e importantes... Luego las extremidades, con piezas iguales exactamente y simétricas... las más aptas para la resistencia y los movimientos que tendrán lugar más tarde...

¿No es esto algo admirable?

Pues lo dicho no es más que un esbozo imperfectísimo del trabajo de una de las hojas blastodérmicas.

## El endodermo

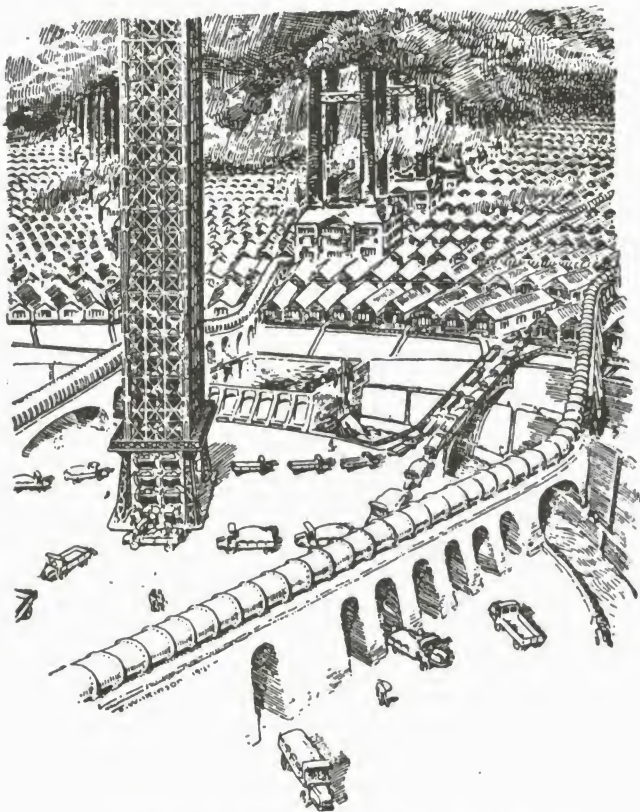
A la segunda corresponden manufacturas, si cabe, más delicadas aún... Todo lo interior del vientre y de la caja torácica. Su labor, si pudiéramos nosotros, los mortales, sorprenderla en todo su conjunto, nos llenaría de asombro. Todas o casi todas esas piezas se trabajan a la vez. Los millones de trabajadores empleados en ellas han de ser portentos de ciencia y de técnica para fabricar cosas tan estupendamente complejas y exactas.

El hígado ha de ser una fábrica maravillosa, mejor dicho, una nación inmensa de fábricas... Ha de constar de más de cuatro millones de talleres o laboratorios en donde se ocupará un billón de obreros activísimos fabricando, por procedimientos aún ignorados por la química moderna, los azúcares y los jugos de la hiel... Es un portento de sabiduría... Supone el conocimiento más perfecto de la Química, del poder de cada uno de los elementos, una finalidad y complicación que espanta...

Pues bien: esa fábrica con sus millones de obreros, de talleres y laboratorios, la construyen las células en unos cuantos días de trabajo.<sup>2</sup>

2. Cfr. «Dios», por J. Restat, Santiago de Chile, 1926, cap. III.



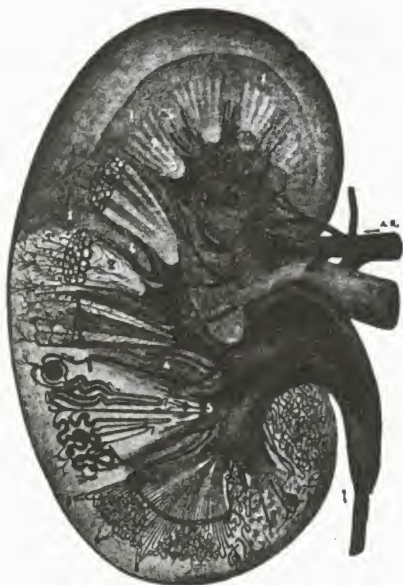


REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS ACTIVIDADES DEL HÍGADO

El hígado es la colosal fábrica azucarera del cuerpo humano. Cuenta cuatro millones de pequeños talleres provistos de gruesas tuberías que alimentan una inextricable red de canaliculos. El azúcar fabricado sube por el interior de un montacargas central a esparcirse por todo el territorio de la república. La bilis, formada de los detritos, se acumula en la vejiga o depósito biliar (el estanque que ocupa el centro del dibujo) y luego, densa y lentamente, se desliza por el canal hepático, cuyas amarillentas aguas desembocan en el intestino. (De O. Beliard, «Las maravillas del cuerpo humano».)

Los riñones constituyen, también, otra maravilla complejísima. Son un conjunto de filtros complicados y perfectos con innumerables canalículos o tubos replegados alternativamente sobre sí mismos a modo de serpentín, que servirán para filtrar la sangre y purificarla... ¡Cuánta ciencia, cuán clara noticia del funcionamiento futuro del cuerpo y de sus necesidades! ¡Cuánta

finalidad no representa este órgano sin el cual sobrevendría la intoxicación y la muerte en unas cuantas horas! Sin embargo, lo construyen una infinidad también de obreros inconscientes, que nada saben, ni pueden saber del uso que ha de tener después toda esa obra de filigrana.



CORTE VERTICAL DEL RIÑON HUMANO

Luego vienen los *intestinos*, con sus innumerables sinuosidades, con sus *glándulas* y conductos por donde serán absorbidos los jugos nutritivos ya elaborados, y transportados al torrente de la sangre... Y luego el *bazo*, y luego el *estómago*...

El *estómago* ha de ser una gran oficina donde se fabricarán los alimentos que han de sustentar el organismo más tarde. Ha de tener la forma de recipiente cerrado y poseer glándulas en abundancia que destilen sin cesar sobre el bolo alimenticio los más fuertes y activos jugos que actuando sobre él lo transformarán en materia directamente asimilable.

Las células que lo fabrican parecen tener perfecta conciencia de todo ello. Por eso lo construyen ahuecado, con un juego prodigioso de músculos que lo agitarán incesantemente de una

parte a otra, durante la digestión, con millares y millares de pequeñas glándulas que, a modo de diminutas urnas, fabricarán las peptonas, el ácido clorhídrico y demás jugos que disolverán, más tarde, los manjares y que aun no han podido imitar nuestros mejores médicos en sus laboratorios provistos de todos los adelantos de la Ciencia.

Y... ¿No se ha terminado todavía?

No; aún queda la última y la más prodigiosa de las hojas, si es que puede haber algo más prodigioso.

## El ectodermo

A él corresponde, como dijimos, la fabricación de la *piel* y, sobre todo, del *sistema nervioso* y de los *órganos* superiores de los sentidos.

*Los ojos* son las máquinas fotográficas más perfectas que se hayan jamás construido ni podrán ser construidas por los hombres... *Los oídos* son estupendos pianos-arpa de 10.500 cuerdas, llenos de prodigios, de maravillosa sabiduría, de ciencia pasmosa que los sabios, después de grandes estudios, apenas han podido descifrar. El construir esos aparatos supone una poderosísima inteligencia, unos recursos maravillosos, un arte admirable, una ciencia consumada. No obstante, ¿quién los hace? Un montón de células nada más, un puñado de obreros ciegos.

Pues nada digamos del *sistema nervioso*.

Este es considerado por los histólogos como el mayor enigma del mundo. Recientemente, en nuestros días, gracias sobre todo a los trabajos de Ramón y Cajal y otros, se han podido descifrar algunos nada más de los infinitos arcanos que encierra. Es el aparato o sistema superior del animal, el que le pone en relación con el exterior: es el agente de las sensaciones, del movimiento, de la vida anímica, sin el cual el cuerpo sería un tronco inerte, inmóvil como un vegetal.

Preguntamos de nuevo, ¿quién es el que lo construye?

Las células también. Ellas trabajan sin cesar y en poco tiempo terminan la portentosa obra... Ellas fabrican, dentro de la cavidad craneal, la misteriosa masa encefálica; ellas producen las células grises y las estiran formando gruesos cordones y las conducen desde el cerebro, por el conducto de la espina dorsal para ramificarlas después por todo el organismo formando una

red de hilos tan estupenda, que no queda una sola célula de todo el organismo, a pesar de constar éste de trillones, sin contacto y sin un hilo especial, tal vez.

Las longitudes que miden, apenas podemos concebirlas. Si uniéramos esos hilos unos a otros por sus extremos, obtendríamos una cadena que llegaría no sólo a la Luna, que dista más de 300.000 kilómetros, sino hasta el Sol, que dista 150 millones.

### En resumen

Una obra de magia; la construcción del palacio encantado de la vida realizada, si se trata de las aves, en unas pocas semanas.

A la mitad del segundo día, o sea, a las treinta horas de comenzada la incubación, ya se hicieron perfectamente visibles la iniciación del cerebro y de la médula lo mismo también que la parte formativa de la columna vertebral.

El corazón empezó a latir, a las cuarenta y ocho horas. Su forma fue entonces la de dos vejiguitas de sangre de pulsación muy sensible: una de ellas era el ventrículo izquierdo, la otra la raíz de la arteria. Aparecieron también en este día los ojos.

En el quinto, el hígado; al sexto ya se hicieron visibles los pulmones, los riñones y los intestinos, y así, poco a poco, lo demás. Los miembros anteriores se convirtieron en alas; se delinearon los tarsos; las vértebras caudales se soldaron con las dorsales y el embrión fue tomando cada vez más la forma de los padres.

Al cabo de los veinte días se ha consumido por completo la yema y la clara y, ¡oh maravilla de previsión!, no ha faltado ni sobrado lo más mínimo.

Por fin rompe el polluelo mismo, ya perfectamente formado, la cáscara que le tenía en prisiones y sale a la luz del sol con todas las ilusiones que pueden prestarle los encantos de un mundo todavía desconocido para él y la inexperiencia de la vida.

Veintiún días han bastado al huevo de gallina para su plena metamorfosis o desarrollo. Los de las otras aves necesitan, generalmente, menos aún.

En veintiún días —repito— una maravilla que anonada: la construcción de la máquina más estupenda que hayan jamás imaginado los hombres.



## Un rato de reflexión

¿Qué os ha parecido, amables lectores, todo lo que llevamos expuesto? ¿Qué juicio os habéis formado ante el desfile de maravillas, de finalidad y sabiduría del organismo?

Hablad sinceramente:

¿Creéis que todo ese cúmulo de prodigios se ha podido realizar al acaso? ¿Qué todo eso no es más que el producto de las fuerzas ciegas de la Naturaleza dejadas al azar? ¿Que ahí no ha habido ni hay una mano dirigente y una mente infinitamente sabia que haya concebido el plan y lo haya ejecutado?

Si así lo creyeráis, simplemente renunciaría a discutir con vosotros: sólo os desearía mejor vista. Pero no; vosotros, como yo, veis que la respuesta negativa se impone, con la misma fuerza, con el mismo peso aplastador, con que se impone cualquier principio de verdad indiscutible, como dos y tres son cinco, como el todo es mayor que su parte...

Ante ese asombroso espectáculo, ante ese cúmulo inmenso de finas y delicadas previsiones, ante esa estupenda ciencia, todo entendimiento sin prejuicios, no puede menos de quedar convencido plenamente, más aún anonadado y lleno del más vivo transporte de admiración que le obligará a exclamar como ha obligado modernamente a todos los grandes y sinceros biólogos: *Digitus Dei est hic*. Aquí está el dedo de Dios; aquí está la sabiduría infinita, dirigiendo, trazando el plan, imponiendo leyes maravillosas a la materia, las cuales ésta no hace más que cumplir ciegamente sin saber lo que hace.

«El huevo —dice atinadamente Claudio Bernard— es un *porvenir* y no vemos que la materia pueda tener previsión de lo futuro.» En verdad que es un desatino afirmar que el desarrollo embriológico puede efectuarse ciegamente. No: Todo en él obedece a una finalidad clarísima; todo conspira a la formación completa del más complicado y estupendo mecanismo, bajo un plan evidente preconcebido de antemano... Ni siquiera puede alegarse aquí el ridículo subterfugio de que la función crea el órgano. En el huevo se fabrican innumerables cosas, que como el esqueleto, por ejemplo, las patas, las alas, la boca, los ojos, los oídos, para nada sirven, en nada se emplean entonces, pero que serán necesarias para después y para entonces se han hecho... ¿Cómo explicar esa previsión tan clara sin admitir un plan, una mente ordenadora? Recordad los testimonios del primer día: Fabre dijo que el ateísmo es una chifladura; Sócrates y Plutón, Aristóteles y Balmes, que es una ceguera; Plutarco, una locura; La

Bruyère, una monstruosidad. Así; todos esos epítetos se merece y aun vemos que se queda corto el léxico.

Lo peor es que, a pesar de todo, seguirá de la misma manera sin atender a razones. Es que no hay peor sordo que el que no quiere oír, y las incredulidades, como ya recordé en otra ocasión, más son, muchas veces, del corazón que de la inteligencia.

### Una objeción

Afirman los materialistas y lo ponen como el gran invento de su ciencia, que la organización es la causa de la vida. En efecto, dicen: Supuesto el organismo, la vida, que no es más que su funcionamiento, se sigue espontáneamente.

¿Es verdad esto?

Evidentemente que no. Pero no perdamos tiempo en probarlo. Supongamos que así es. Demos que la organización es la causa de la vida. Pero, ¿y la organización, quién la ha hecho? Pues éste precisamente es el eje de la dificultad.

«Concedamos —dice el ilustre catedrático de Valladolid, *Corral y Maestro*— que la combinación o disposición de los elementos morfológicos, químicos, moleculares, cuantos se quieran, explican la vida. ¿Cómo se explica que todos esos elementos materiales se hayan combinado así, formando la organización?

La maravilla no consiste precisamente en que una máquina ya construida funcione: la dificultad está en construir la máquina. Un automóvil, una locomotora ya fabricada, pueden marchar solos. Pero que digan los técnicos cuánto hubo de discurrir el ingenio humano para inventarlos.»

Ese es nuestro caso: el organismo animal es una máquina, pero una máquina estupenda, complicadísima, cuya sabia disposición asombra. ¿Quién ha construido esa máquina? ¿El azar? ¿Las fuerzas solas de la Naturaleza? No; eso no lo puede creer nadie.

«Para nosotros —dice el doctor Rosell— es más fácil que creer eso, creer que arrojando desde un balcón todas las letras de una imprenta caigan éstas ordenadas formando un capítulo del “Quijote”, o toda la “Divina Comedia”, de Dante.»<sup>3</sup>

Pero hay más.

Hasta hace relativamente poco se creía que el desarrollo embrionario no era más que el crecer y desenvolverse de un organismo ya formado en el germen, el cual venía a ser por eso mismo

3. Cfr. «Ibérica», vol. XIX, págs. 44 y sigs.

como un cuerpecito diminuto o en miniatura; no concebían los antiguos el nacimiento de partes nuevas que no preexistieran ya en aquella formación. Sin embargo, es otra la realidad.

Hoy queda demostrado plenamente que todos los organismos diferenciales tienen su origen en esa célula llamada óvulo, parecida elementalmente a las otras células del organismo, tan simple como ellas y compuesta exclusivamente de unos cuantos elementos sin estructura alguna que pueda, ni remotamente, dar a conocer lo que después ha de venir.

Más aún: se ha averiguado que ni siquiera el orden de las células o la sustracción de alguna puede alterar el futuro organismo.

¡Cosa notable! Si a un embrión en la fase de mórula y blástula, esto es, antes de que empiece la diferenciación de los tejidos, se le quitan indistintamente grupos de células, se las cambia de lugar, o aplasta, en donde se quiera y como se quiera, a pesar de que parece que el nuevo organismo había de perecer o crecer incompleto, no sucede así, sino que el cuerpo final resulta el mismo, aunque algo más pequeño.

Esto demuestra que cada célula puede evolucionar de varias maneras y que la que estaba destinada a formar, por ejemplo, un epitelio, puede cambiar de rumbo y formar una glándula o un músculo conforme sean las conveniencias. El caso es verdaderamente asombroso y tal que echa por los suelos la teoría mecanicista.

«Si máquinas construidas con toda la inteligencia y técnica —dice el Dr. Rosell— no consienten cambio de piezas ni que se les quite algunos de sus engranajes, ¿cómo puede ocurrir esto en una máquina de precisión tan complicada como el organismo? ¿Cómo es que en las combinaciones químicas, minerales u orgánicas, no pueden los átomos o moléculas que las componen, ser tocados o cambiados en lo más mínimo, de su posición o agrupamiento, sin cambiar de naturaleza los cuerpos; y los mismos átomos en diversas posiciones o proporciones forman ya un alimento sabroso o un veneno mortal, ya un cuerpo inerte, ya un explosivo terrible; cómo es —digo— que esta masa viva de las células del misterioso embrión que ha de llevar cualidades de mecánica tan precisa y complicada, tan obedientes a las leyes de la evolución y herencia, se dejen alterar, revolver, cambiar de lugar y permiten que se elimine un número de ellas, y, no obstante este cambio, al final vienen a construir siempre el mismo organismo acabado, como si la fuerza oculta que los dirige no necesitara para ello ni siquiera la materia en que está encerrada?...»

E insistiendo más en lo mismo:

«¿Por qué en unos casos evoluciona cada célula de la mórula y blástula en una determinada dirección? ¿Por qué las células de un organismo, a pesar de tener muchas capacidades o posibilidades de evolución, crecen generalmente para formar organismos armónicos?... ¿Por qué lo que resulta de la evolución no es un montón o montones sin límite de células nerviosas, digestivas, óseas o musculares, sino una unidad, toda ella perfectamente compenetrada y armónica y sobre todo limitada, ya que, como vemos por la regeneración de las heridas, las células, en todo momento, pueden aumentar, reproducirse y crear los tejidos que convenga?...»<sup>4</sup>

Es que, evidentemente, en el embrión no operan sólo las fuerzas de la Naturaleza, dejadas a sí mismas y combinadas al azar, fatalmente, ciegamente; lo que sería el mayor de los absurdos. Allí hay otra cosa que se oculta a nuestras miradas en sí, pero que se nos revela patentemente por sus efectos: «algo especial, preciso, que ni es físico ni químico», como dice el gran biólogo Driesch: una energía misteriosa, de cuyos sapientísimos procesos «no podemos explicarnos ni siquiera uno solo» por las fuerzas puramente naturales, como afirma el director de la Clínica de Cirugía de la Universidad de Berlín, Augusto Bier. Algo especial y de orden superior que reside en la materia, pero que no se identifica con ella, que la domina y la subyuga como señora a su esclava y juega a su antojo con ella en frase del Padre Pujiula...<sup>5</sup>

Algo, finalmente, que actúa sabiamente como llevando previsto o propuesto en sí el fin, el objeto, la forma, la función a que quiere llegar exactamente como si fuera el mayor de los genios.

¿Cuál es ese algo? El principio vital, pero en todo caso la mano omnipotente, la sabiduría infinita del Creador.

\* \* \*

## EL PROFESOR DE EMBRIOLOGIA

Concluyo con un oportuno pasaje del P. Zacarías Martínez Núñez, en su docta obra: «La finalidad de la Ciencia».

«Para resumir supongamos —dice— que un profesor de Em-

4. Cfr. Dr. Rosell: «La crisis del materialismo», loc. cit., pág. 234.

5. «La vida y su evolución filogenética», pág. 32.



briología se halla en su cátedra delante de sus alumnos y después de haber explanado las ideas que quedan apuntadas, suficientes para convencer al más cerrado y torpe y convencerse a sí mismo, se expresa de esta manera mostrándoles ejemplos de distintos animales.

»Ved ese óvulo fecundo que estaba oculto a los rayos de la luz solar. Antes de haberlo extraído del seno materno era un laboratorio estupendo de la vida orgánica: Ya conocéis su origen admirable y su estructura prodigiosa... Encierra misterios que desafían el poder de la inteligencia humana ayudada por la fuerza selectora de los reactivos y el poder amplificador que luego se han de aumentar por la intrínseca virtud que la célula lleva en sí. De su crecimiento sólo sabemos que es interior y que nada se parece al de las formas geométricas llamadas cristales. Llega a un límite y entonces, sin saber por qué, se divide en dos y cada una de éstas continúa en el mismo camino en proporción geométrica creciente y según leyes reguladoras. Poco después se ve una masa aparentemente homogénea de células en actividad, pero conforme a este principio de que la Naturaleza va de lo simple a lo complejo por una diferenciación de formas cada vez más clara y mejor definida: aparecen, al poco tiempo, las regiones que hemos llamado blastoméricas.

»No hay pieza que quede inmóvil, ni fuerza que esté inactiva. Todas las células constituyen una república de obreros solícitos de todas las categorías y clases con su fin peculiar y destino propio. Unas engendran, otras mueven y otras sirven de sostén y apoyo. Aquellos corpúsculos que se llaman *osteoblastos* son como la cantera que suministrara materiales para las columnas de la fábrica que será el esqueleto. Estos denominados *osteoblastos*, desde las trabéculas abrazadoras absorben las sales calizas, labran y desgastan, pulen y modelan con delicadeza asombrosa y seguridad inaudita, como escultores hábiles, todos los huesos, dando a cada cual la forma, el volumen y la consistencia propias conforme a la posición que ha de tener y al fin que ha de llenar.

»Y así por este estilo ignorado por los artistas de la Tierra, trabajan todas las células restantes que, a pesar de las recíprocas influencias, de sus diferentes energías, todas se favorecen y ayudan y conspiran por común impulso a un fin armónico y encantador, haciendo surgir de aquellas tres hojas los dibujos y la escultura, los relieves y los perfiles, los tejidos, órganos y aparatos, membranas, tendones y ligamentos, músculos, nervios y glándulas; en suma: toda la urdimbre y traza del organismo, en donde palpita la vida que va elaborando su sagrado poema en el silencio y en la oscuridad del claustro materno...

»Si, como es costumbre entre algunos modernos escritores, hubiéramos de hacer algunas consideraciones filosóficas acerca de los datos embriológicos descritos, yo os diría con franqueza que soy partidario del sistema filosófico y médico que desea explicar los fenómenos vitales exclusivamente por las leyes de la mecánica de los cuerpos inorgánicos.

»¿Cómo?

»Aun no lo sabemos; pero hoy se habla mucho de la conservación de la energía y de la sustancia, del concurso ciego, del placer y del disgusto, del amor y del odio de los átomos, de la fuerza intrínseca del éter con sus atracciones y repulsiones, de la herencia, de la selección, la adaptación, la elasticidad y ósmosis.<sup>6</sup>

¡Oh Profesor insincero! El P. Zacarías usa otro epíteto más enérgico.

Cuánto más que tú y que todos los embriólogos de tu casta sabía aquella excelsa Madre de los macabeos, cuando dirigiéndose a sus hijos en presencia del rey Antíoco, con voz robusta y varonil y llena de sabiduría incomparable, les exhortaba a morir por Dios y por su patria expresándose de esta manera:

«Hijos míos, yo no sé cómo aparecisteis en mis entrañas; lo que sé es que yo no os di el alma y la vida, ni hice y modelé los órganos de vuestro cuerpo, sino el Creador del mundo que formó el hombre en su origen y es principio de todas las cosas.»

6. Cap. IX, págs. 155 y sigs. Madrid, 1907.

## XII

### LA HERENCIA BIOLOGICA

#### CROMATINA Y CROMOSONAS. — LOS GENES Y SU ACCION. — LA CAJA DE LAS SORPRESAS

Ya supone el lector el significado de las palabras del epígrafe.

La Herencia biológica es el parecido más o menos acentuado que presentan entre sí los individuos que pertenecen a una misma especie o familia.<sup>1</sup>

Los hijos llevan en sí rasgos fisionómicos de sus padres y por lo mismo también los hermanos entre sí. La Ley es amplia y universal en todos los seres vivientes, tanto vegetales como sensitivos, y se extiende también a lo bueno y a lo defectuoso. Un extravismo de la vista en el padre puede transmitirse al hijo y aun a los nietos.

A veces el porte exterior del hijo parece apartarse visiblemente del de sus progenitores, pero el retrato de los abuelos o de otros consanguíneos lejanos indican bien a las claras que no es un intruso en la familia, sino que está bien enraizado en ella.

¿En qué radica la herencia biológica y cómo se forma?

Vamos a investigarlo, aunque tendremos que avanzar entre arcanos inasequibles a la pobre humana inteligencia.

No somos ambiciosos en nuestro intento y sólo pretendemos recorrer algo el velo de los misterios de la vida.

#### CROMATINA Y CROMOSONAS

Asentemos, ante todo, algunos principios necesarios y que son, por lo que llevamos dicho, evidentes.

1. Todo organismo diferenciado es el efecto de la evolución del óvulo fecundado. Ya vimos de que constaba éste: de dos células incompletas, la masculina y la femenina, que se han fusionado íntimamente y formando una sola con la virtualidad de ambas, pero con un núcleo único, signo inequívoco de la unidad

1. Conf. «El Maravilloso Mundo Microscópico», del mismo autor, C. VII. Edit. Lumen, Barcelona.

del ser. La célula así formada ha ido fraccionándose en múltiples divisiones hasta formar todo el maravilloso conjunto del organismo...

En la primera célula, pues, en el óvulo fecundado, han de encontrarse todas las propiedades y caracteres del futuro organismo con los rasgos individuales que lo distinguen y las semejanzas a los padres que en ellos aparecen. Las propiedades referidas se han de hallar representadas por algo material, pues sólo así pueden explicarse la herencia de rasgos individuales. En él, consecuentemente, se han de encontrar representados los caracteres y rasgos peculiares de la madre y del padre, toda vez que los organismos participan y reproducen por igual a ambos.

¿Cuál es ese algo, extraño y maravilloso, capaz de tan múltiples y misteriosos efectos?

2. Parece innegable que debe ser una sustancia que sea aproximadamente igual en ambos elementos ontogénicos, célula masculina y óvulo, puesto que ellos son los únicos canales por donde se transmiten los referidos caracteres. ¿Hay algo en los gametos que cumpla estas condiciones?

Una sola cosa: La cromatina.

En efecto. Comparando el óvulo con el espermatozoo se advierte una notable diferencia morfológica entre ambos. El óvulo es más de mil veces mayor que el espermatozoo, y la forma y la composición de ambos es diversa también. En una sola cosa convienen: en la cantidad de cromatina, que es aproximadamente igual en ambos elementos. Luego la cromatina debe ser el principal mecanismo transmisor de las propiedades hereditarias.

Esto, de por sí, ya basta para que la miremos con curiosidad y respeto. Es la caja de pandora, el cofre de los secretos de la vida.

*La Cromatina.* — La cromatina es una sustancia que reside en el núcleo de las células y que tiene la particularidad de que se tiñe intensamente por el carmín y demás colorantes de anilina.

Ordinariamente aparece repartida en pequeños grumos, aislados entre sí o unidos en bandas más o menos alargadas, que se traban cual si fueran jeroglíficos.

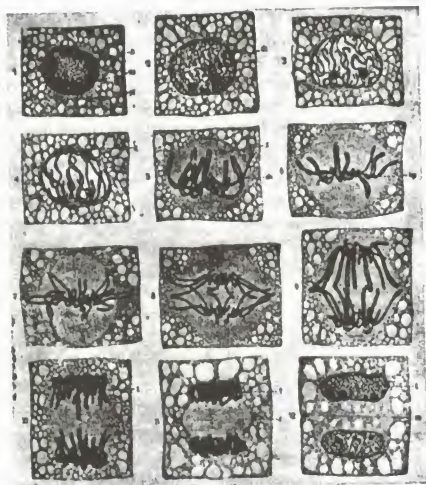
Pero llega el momento de la división celular y, sin que sepamos la causa, se realiza en ella un cambio sensible. En vez de los grumos o filamentos ya descritos, se organiza en forma de bastoncillos sedosos y retorcidos, fraccionados en trozos diversos de tamaño y longitud. En esa nueva organización reciben los fragmentos formados el nombre de *cromosomas* y se colocan en grupos de dos o más en el ecuador del huso de la célula que va a fraccionarse. Cuando esto se efectúa, ellos quedan también partidos



en dos mitades, y cada uno, como impelidos por un secreto resorte y cual si tuviera conciencia de su importancia, se dirige hacia el centro de las células hijas y allí queda en lugar preferente ocupando el sitio del nuevo núcleo que a su alta dignidad corresponde.

Los cromosomas aparecen en formas diversas, según las especies de animales o de plantas a que pertenecen, pero guardan constantemente la misma para cada clase.

Son particularmente invariables en el número. Cada especie presenta el suyo, su número característico, específico, que guarda celosamente inmutable a través de las generaciones.



Evolución de los cromosomas

El mono, por ejemplo, posee veinticuatro cromosomas, ni uno más ni uno menos, los que le vienen en herencia inalienable desde sus más remotos ascendientes... El hombre, por el contrario, cuenta con el doble exactamente, con cuarenta y ocho, que recibió, asimismo, hace muchos miles de años, de los primeros humanos, y que transmitirá escrupulosamente, sin quitar ni añadir uno, hasta el último de la especie, según nos es dado conjeturar.

Otra particularidad curiosa.

En la mayoría de las especies de animales del sexo femenino contiene más fielmente la herencia recibida y son pares sus cromosomas; el masculino, no sabemos por qué, tiene uno como atrofiado o rudimentario. La mujer tiene cuarenta y ocho y el hombre cuarenta y siete solamente, más el menor ya mencionado y que se llama cromosoma X.

Por lo dicho podemos concluir la importancia excepcional que revisten los cromosomas en los seres vivos. Nos es lícito afirmar, sin reticencias, que son el todo en la herencia biológica. Cuanto

físicamente somos es obra de ellos. Cuerpos diminutos, pero de potencialidad misteriosa suficiente para construir la compleja armonía orgánica. Cada individuo posee los cromosomas específicamente iguales, pero con ligerísimas variantes, nunca repetidas, de un individuo a otro. Un hombre, por ejemplo, es el que es y no otro, porque lleva consigo sus cromosomas personales ya contenidos en el óvulo, de donde se desarrolló. Por eso sus cabellos son de tal color, por eso son así los rasgos fisionómicos de su cara, de su frente... hasta las dotes de inteligencia, imaginación, inventiva que le caracterizan...

La cosa parece en realidad de magia.

¿Qué es lo que encierran estas partículas insignificantes de materia gelatinosa, casi líquida para efectos tan extraordinarios? Los biólogos, con toda su ciencia y armados de microscopios y reactivos, permanecen mudos en su presencia sin que puedan dar ninguna explicación satisfactoria.

## LOS GENES

Una dificultad.

Quizá se haya preguntado el lector: ¿Cómo es posible que tan escaso número de cromosomas, cuarenta y ocho en total, en la especie humana, sean suficientes para tantos rasgos o notas características, como reconocemos en los individuos, heredados de sus padres?

Ciertamente que ignorado por nosotros el misterioso mecanismo con que se llevan a cabo tan recónditas operaciones, apenas podemos extrañarnos de nada ni explicarnos nada. Los biólogos, sin embargo, han propuesto una hipótesis que parece plausible y explicativa.

Los cromosomas —dice esta hipótesis— no son propia y directamente los factores de las individualidades hereditarias, sino mediatamente nada más, en cuanto son los portadores o sustentáculos de unos granitos insignificantes de que están como espolvoreadas a manera de abundante y finísimo polen y a los que llaman *genes*. Cada uno de los referidos gránulos sería el origen de una cualidad somática o psíquica del padre o de la madre, según sea su procedencia, de los cromosomas masculinos o femeninos...

Si esta es la realidad, ello demostraría, una vez más, lo arcano y misterioso del organismo. ¿Qué son y qué llevan los genes en sí para obrar tales portentos? Dejémoslo a la inteligencia infinita del Creador, y concedámosle de grado el poder y la sabiduría suficientes para realizar maravillas que nosotros, seres tan

limitados, no podemos comprender... Me acuerdo de la feliz expresión de un profesor mío en biología: «El mundo —decía aquel sabio refiriéndose a los enigmas de la creación— puede compararse a un arca cerrada. Los hombres, llevados de su ansia innata y acuciante de saber, ponen todos sus esfuerzos y su arca en abrirla: Trabajan sin reposo, se fatigan por sorprender sus secretos... Por fin lo consiguen. Se asoman anhelosos para ver lo que hay dentro...; pero, ¡cruel desilusión! No encuentran otra cosa sino dos arcas cerradas más... La curiosidad, el deseo de saber vuelve a incitarles de nuevo: redoblan el trabajo, los tanteos, las experiencias..., y otra vez reluce la alegría en sus ojos. Han encontrado también llaves para abrirlas; mas de nuevo el desencanto...; un desencanto más cruel aún: son tres, cinco o diez las nuevas arcas encontradas, cerradas herméticamente también como las otras...

Y en eso, querido lector, consiste la ciencia de los hombres: en abrir arcas cerradas continuamente, sin esperanza de que se acaben, sin poder penetrar en el secreto. ¿Podrán algún día conseguirlo? Mucho lo dudamos... El sabio, los llamados sabios de la Tierra, observan, tantean, clasifican, miden los fenómenos, los hechos observados: deducen leyes más o menos seguras, excogitan hipótesis más o menos fundadas, pero... en eso se quedan: no pueden avanzar más; su ciencia es sobrehaz, está a flor de tierra: no penetran en el profundo del ser, en el porqué último de las cosas.

### Nueva dificultad

Si cada célula germinal o gameto, las humanas, por ejemplo, llevan en sí antes de su fusión los 48 cromosomas que son, como vimos, su número específico, es evidente que al unirse para formar el óvulo fecundado que constituirá la primera célula completa del organismo futuro serán ya  $48 \times 2$ , esto es 96, cosa que contraría notablemente la ley indicada antes, de la invariabilidad absoluta numérica de los mismos.

Así sería natural que fuera, pero ¡notable previsión! Las células de los gametos precisamente son las únicas del organismo que no presentan más que 24 cromosomas cada una: los 24 portadores de los caracteres paternos y los 24 de la madre. Con eso queda resuelto radicalmente el problema. ¿Quién lo determinó así? ¿El azar? ¿La materia por sí sola? Creo que no hay necesidad de responder. El azar, la materia ruda e inconsciente es incapaz de prever, de tomar providencias para el porvenir. Se impone el reconocimiento de una finalidad, un orden preestablecido,

un plan arquitectónico determinado de antemano y seguido con fidelidad matemática.

Finalmente, para terminar este punto. Los cromosomas maternos y paternos guardan aún en el óvulo fecundado la más estricta y celosa independencia entre sí. Jamás se funden como podríamos pensar, sino que encastillados en su individualidad se transmiten intactos en su ser sin ceder un ápice de ella. Son egocentristas por esencia, verdaderos intocables en su arrogancia. Cuando después de veinte años produzca el nuevo ser células destinadas a perpetuarlo, allí estarán los cromosomas paternos y maternos inconfundidos, guardando celosamente los caracteres confiados, los que volverá a transmitir a las futuras generaciones como sus antepasados inmediatos los transmitieron a ellos.

## Conclusión

De nuevo una impresión de conjunto y un minuto de filosofía.

No hace mucho visitaba yo la gran Feria Muestrario anual de Barcelona.

Salas y más salas, numerosos edificios ocupados por completo por aquella exhibición de los productos de la industria, de la mecánica, de la inventiva humana: Aparatos ingeniosos, variados, para todas las utilidades y comodidades o confort de la vida...

Máquinas complicadas, prodigios de cálculo o talento, de funcionamiento tan exacto y seguro que parecían inteligentes... Autos de las más vistosas marcas y últimos modelos, de líneas y de estética admirables... Maquinaria pesada para tejer, para prensar, cortar, laminar y mil otros usos y empleos...

¡Qué derroche de trabajo —me decía yo—, de técnica, de genio, de inventivas del hombre!

Porque toda aquella exhibición era, ante todo, obra del talento, de la inteligencia... Sin ella ninguno de aquellos aparatos y maquinaria complicada pudiera darse. Por eso los animales que carecen de ella, ni tienen ni podrán tener jamás nada semejante.

Pues, ¿qué dirías, amigo lector, si mientras nosotros fuéramos recorriendo y admirando tan preciosos objetos, deshaciéndonos en elogios del talento de los mecánicos e inventores, nos hubiera salido al encuentro un anónimo visitante riéndose de nosotros y motejándonos de atrasados e ignorantes? Pues atribuíamos al ingenio lo que era únicamente efecto del azar, obra fortuita de la combinación de fuerzas ciegas y necesarias de la Naturaleza...

Me imagino nuestro asombro.



—¿Cómo? ¿Es posible que piense usted así? —le habiérámos dicho—. ¿No ve que donde hay arte y perspicacia y ciencia consumada, donde hay finalidad, aplicación de medios oportunos a un fin claro y determinado, ha de haber una inteligencia sabia que lo haya ideado y unas manos expertas que lo hayan hecho?

Ciertamente; si, a pesar de nuestras indicaciones, el hombre desconocido, materialista, siguiera aferrado a su inaudito juicio, le habiérámos dejado compadeciéndonos de él como de un enajenado incurable, uno de tantos locos como andan por la tierra fuera de su casa natural, el manicomio.

Pues reflexionemos un momento.

Nadie podrá negar que el mundo entero en que vivimos, y en especial el mundo de la vida, con toda su infinita variedad de organismos maravillosos, de aparatos y sistemas complicados, es una inmensa exposición de arte, de ciencia, de técnica consumada, al lado de la cual serían un juego de niños las Ferias de Muestras y todas las Exposiciones Universales de los hombres.

Saquemos, por tanto, la final consecuencia.

Pensar que en todo ese maravilloso conjunto no intervienen más que las fuerzas ciegas e inconscientes de la naturaleza sin la dirección y guía de una inteligencia extrínseca que lo ha dispuesto y ordenado todo, es algo tan absurdo que ni siquiera podemos imaginarlo.

Dicen que la fe tiene misterios; la incredulidad los tiene también a cada paso y mayores.

### XIII

## LA MAS PERFECTA MAQUINA FOTOGRAFICA

(El ojo)

LA FOTOGRAFIA Y SU MAQUINA. EL OJO, SU DESCRIPCION. — LA CAMARA OSCURA. — LA MARAVILLOSA ARQUITECTURA DEL CRISTALINO. — UN DIAFRAGMA AUTOMATICO. — LOS ARCANOS DE LA RETINA. — UN INVENTO SENSACIONAL. — LA PURPURA RETINIANA. — CERCA DE UN MILLON DIARIO DE FOTOGRAFIAS SIN CAMBIAR DE PLACA. — LOS CONOS Y BASTONCITOS DETECTORES DE ONDAS. — UN KODAK AL AZAR. — LA RATA CIENTIFICA.

El ojo ha sido siempre considerado como una gran prueba de la existencia de Dios. Es que, en realidad, presenta tales maravillas, tanta complicación de partes reducidas a la unidad más perfecta, tanta sabiduría y finalidad, que es imposible atribuir las al acaso, a las solas fuerzas de la Naturaleza.

Los mismos materialistas se ven forzados a confesarlo.

«¿Es posible negar —dice Richet— que el ojo ha sido hecho para la visión? Esto sería, a mi juicio, caer en un absurdo fantástico. El ojo no ve por casualidad; hay en él una complicación tan grande de partes, un mecanismo tan maravilloso en el conjunto y en los pormenores, aun los más pequeños, que nos es permitido decir con certeza: El ojo está hecho intencionadamente para ver. La adaptación del ojo —añade— a su fin que es la visión, se nos impone con tal fuerza que los más sutiles argumentos no podrán quebrantar la opinión de nadie, ni aun de los mismos sofistas.»

El método que voy a seguir en la exposición de la materia será sencillo, aunque lo creo eficaz.

Partiendo de la idea de que el ojo es la más perfecta máquina fotográfica, expondré: 1.º Lo que es ésta en la ciencia e industria de los hombres. 2.º Haré la descripción particular del ojo y lo compararé con la máquina humana para mostrar su infinita ventaja sobre ella.

\* \* \*

## La fotografía y su máquina

La fotografía es un invento moderno. Hasta el siglo XVIII nadie había ideado todavía su procedimiento, ni, tal vez, se pensaba en su posibilidad...

Desde esa fecha, sin embargo, ante la curiosidad siempre inventiva del hombre, no pudo por más tiempo tener oculto la Naturaleza su secreto y empezó a revelarlo poco a poco y por etapas.

El químico alemán Scheele descubrió la acción de la luz sobre el cloruro de plata. En 1802 se encontró el medio de obtener imágenes por la acción de la luz sobre el nitrato de la misma. En 1839 Talbot descubrió el papel sensible, y en 1864, finalmente, casi en nuestros días, empezó a generalizarse el empleo del bromuro como sal única, que mezclada con el colodión forma una emulsión muy estable.

Esta es, en resumen, la historia de la fotografía.

¡Cuánto esfuerzo intelectual! ¡Cuánto derroche de ingenio para conseguir lo que hoy vemos ya tan vulgarizado, tan al alcance de todos, y de tan fácil manejo en los infinitos tipos de máquinas que desde Zeiss hasta Kodak han llenado el mundo y constituyen la felicidad de los aficionados!

La teoría fotográfica es sencillísima.

Todo el secreto consiste en fijar las imágenes captadas. Si en la pared de una caja se ajusta un tubo provisto de una lente biconvexa, se verá, en la pared opuesta, la imagen de los objetos exteriores que están algo distantes. Reemplazando la pared por una placa de vidrio deslustrado se podrá observar, desde fuera, las imágenes invertidas y disminuidas de esos mismos objetos. Como hay algunas sustancias, las antes indicadas, que tienen la propiedad de modificarse y de reaccionar con la luz, si en el sitio donde se forma la imagen se colocan éstas, se prevé la posibilidad de que aquélla quede grabada.

Y en esto está todo el invento de la fotografía.

Para mayor pulcritud y seguridad, se han elaborado elegantes aparatos, consistentes, como todos sabemos, en una caja cerrada, plegable de ordinario y en donde se encuentran esencialmente tres cosas: la *cámara oscura*, la lente u *objetivo* y la *placa*, para la impresión o fijación de las imágenes.

La cámara oscura es un espacio hueco, cerrado por todas partes menos por un pequeño orificio. El objetivo, una lente biconvexa que forma una imagen invertida, pero real y perfecta del objeto. La placa, un cristal terso, una de cuyas caras está cubierta de sustancia sensible a la luz, generalmente gelatinobromuro o lactato de plata.

Finalmente, la máquina perfeccionada de la industria moderna está provista de un elegante *estuche* donde se guarda con seguridad; de un *obturador* o aparato para abrir y cerrar la cámara a la luz; de un *diafragma* para regular la cantidad de ésta, y, por último, de un mecanismo que le permite toda clase de movimientos.

## EL OJO, MAQUINA IDEAL

Y vengamos ya más a nuestro objeto. El ojo —decimos— es una verdadera máquina fotográfica; más aún: es una tan sabia y perfecta máquina fotográfica cual jamás la hubieran podido idear ni imaginar los hombres. Tiene todos los elementos enumerados en aquélla y con una perfección que asombra.

Vamos a verlo detenidamente.

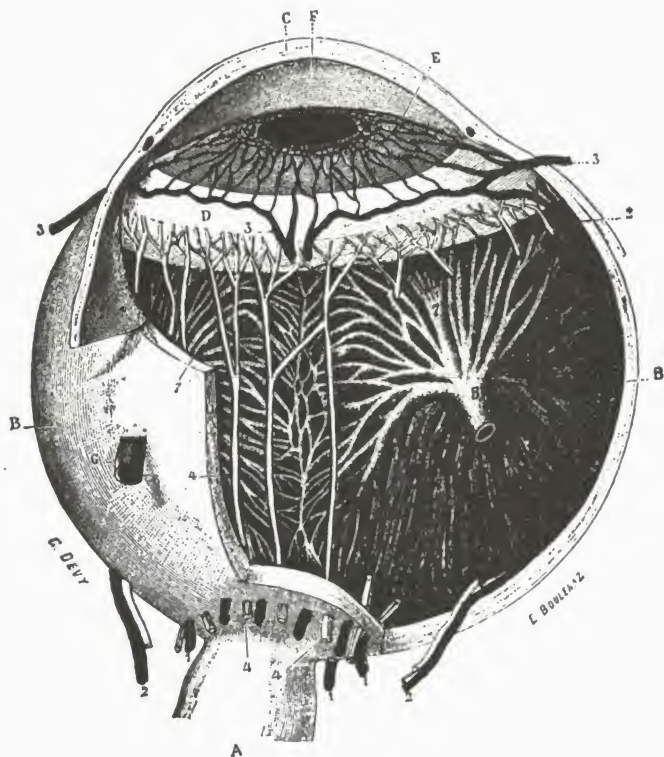
\* \* \*

### El estuche

Empecemos por el exterior. El ojo, mirado fuera de su órbita, aparece como una bola de color blanco ligeramente veteado, que presenta, por un extremo, uno a modo de pedúnculo, y por el otro, una superficie algo más elevada y lisa, terminando en un disco oscuro, azul, pardo o gris, en cuyo centro se ve un punto acentuadamente negro y bien marcado.

Si seguimos en nuestro estudio y manipulamos con el bisturí sobre él, advertimos, además y primeramente, una membrana blanca resistente y dura cual si fuera de celuloide, que recubre





EL OJO HUMANO

A, nervio óptico; B, esclerótica; C, sección de la córnea; D, músculo ciliar; E, iris; F, cámara anterior del ojo. Los números, arterias y venas. (*Testut*)

casí todo el ojo y le sirve de magnífica cubierta que le hace difícilmente vulnerable. Se llama *esclerótica*, nombre griego que es lo mismo que fuerte.

Ya tenemos, pues, lo primero de la máquina fotográfica, el estuche.

### La cámara oscura

A continuación de la esclerótica viene una segunda membrana, envolvente también, llamada *coroides*. El nombre griego significa negra. La coroides tapiza, por el interior, todo el ojo, y lo vuelve enteramente opaco.

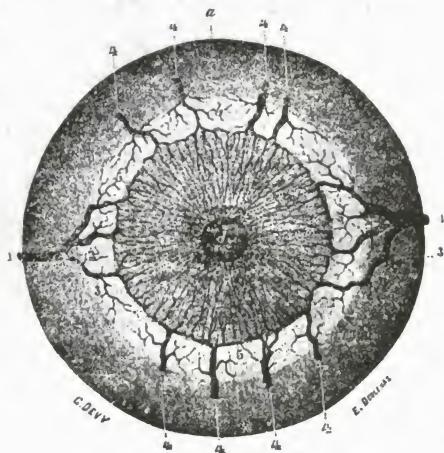
¿Será casual este color? No parece probable. Por el contrario, nada más intencionado y finalista. Con ello ha quedado convertido todo el globo del ojo en una verdadera cámara oscura, cual la requeríamos al principio, en la máquina fotográfica.

### El diafragma

Una tercera providencia.

La cámara oscura de todo aparato fotográfico debe tener necesariamente un orificio para dejar pasar la luz que, partiendo del exterior, ha de reflejar los objetos y formar su imagen dentro. Es el llamado *diafragma*.

¿Tiene algo semejante también el aparato ocular? Sí, ciertamente. La esclerótica o capa exterior ya antes descrita, siendo así que permanece idéntica a sí misma y sin variedad de ninguna clase, en todo lo restante del ojo, al cual envuelve por completo, al llegar a la parte de delante, justa-



EL IRIS, VISTO POR SU CARA ANTERIOR

a, coroides; b, músculo ciliar; c, iris; d, pupila.  
Números, radiaciones arteriales. (Testut.)

mente la única que está en contacto con la luz exterior, se cambia repentinamente: el casco fibroso, opaco, resistente, se corta como a bisel y se convierte en otra membrana transparente más resistente aún y, sobre todo, más convexa que, desde ese punto, se llama *córnea*. Debajo de ella, y ya en el interior del ojo, se halla el *iris*, membrana teñida de suave color y de tejido sumamente delicado.

No es eso sólo. En el punto céntrico de esa nueva membrana se abre un orificio circular; es lo que llamamos pupila.

Con esto ya está resuelto el problema. La cámara oscura del ojo tiene el punto necesario, por donde entra la luz y las imágenes de los objetos exteriores.

Más aún.

La pupila se ensancha y se contrae automáticamente según la luz. Mirad los ojos de un niño a quien se ha sacado al sol y veréis como instintivamente tienden a cerrarse. Es que la demasiada luz le molesta; aguardad un poco a que se acostumbre algo, mirad su pequeña pupila y la veréis reducida a la más mínima expresión. Por el contrario, miradla cuando está en la penumbra, casi en la oscuridad, y veréis que la tiene sumamente dilatada. ¿Qué ha pasado? ¿Cómo se ha realizado ese fenómeno? Automática e independientemente de su voluntad, a la acción sola de la luz, el diafragma del ojo, por sí mismo, se ha abierto y contraído, regulándola así maravillosamente.

El modo de realizarse este fenómeno es lo más admirable que puede darse y lo más apto para su fin. La industria de los hombres acaba de inventar algo parecido, aunque infinitamente más imperfecto y siguiendo el modelo del ojo: el *diafragma* llamado *iris*, por el nombre del modelo: es la última palabra de la Ciencia y consiste en un mecanismo complicado en el cual el orificio puede ensancharse y estrecharse automáticamente también girando un anillo que se dilata o se contrae.

El diafragma del ojo no tiene necesidad de girar anillos o mover resortes. Funciona mediante unos musculitos imperceptibles, hechos expresamente para el efecto, e insertos en el espesor del iris...

## La lente

Sigamos en este recuento de providencias. La lente, en las máquinas ordinarias, es un cristal biconvexo que recibe los rayos del exterior, los refracta y los hace converger hacia el interior, donde se forma la imagen. La lente del ojo humano es

el cristalino; esto es, uno como coágulo, digámoslo así, de materia incolora y transparente, colocado en la parte de delante, inmediatamente detrás del iris.

¡El cristalino!

Estamos en presencia de algo maravilloso.

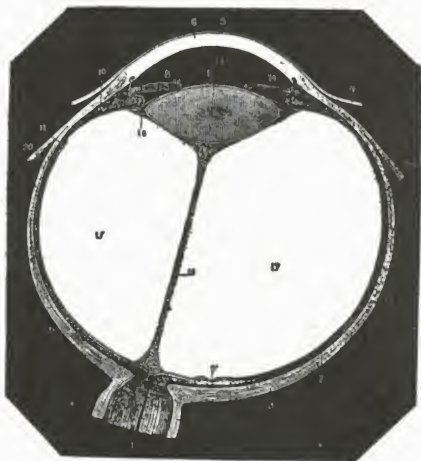
Su figura exterior es, cierto, muy ordinaria: una como lenteja de cristal semifluido o de gelatina incolora y transparente que se deforma con rapidez y adquiere prontamente también su forma natural; pero, ¡qué de complicaciones no encierra en su composición interna!

El microscopio ha penetrado en ella y nos ha hecho estupendas revelaciones. Lo que a primera vista parecía una masa líquida, incolora, como cristal en fusión, aparece de una arquitectura admirable y de una finura inaudita.

Está compuesta, nada menos, que de 2.000 láminas delgadísimas, superpuestas y concéntricas, todas de la misma materia refringente, entre las cuales, ¡oh prodigio!, circula un líquido diáfano y purísimo, que en ninguna otra parte del organismo se advierte y que, a modo de sangre blanca y perlúcida, como convenía al caso, las alimenta.

Hay más todavía. El tejido de estas láminas está formado por 5.000.000 de fibras prismáticas, hexagonales, entrelazadas en sus bordes con múltiples ganchos o dientes y tan perfectamente ensambladas que parecen una misma y única fibra.

Es un trabajo portentoso de ajuste y de precisión.



CORTE HORIZONTAL DEL OJO DERECHO

1, nervio óptico; 3, esclerótica; 6, córnea; 7, coroides; 8, iris; 9, retina; 12, cristalino; 17, cuerpo vítreo; 19, conducto hialoideo.

(Testut.)



¿Pero para qué tanta complicación? —dirá tal vez alguno—. ¿Para qué tanto derroche de filigranas? ¿No bastaría un cuerpo sólido? En modo alguno. En el ojo está hecho todo con finalidad exquisita y según ciencia consumada. Con todos los susodichos engranajes y fibras prismáticas se ha conseguido dar al cristalino dos cosas de trascendental importancia.

*Primera:* el aumento de índice de refracción que va creciendo de una manera continua hasta el centro mismo, convirtiéndolo así en la lente más perfecta.

*Y segunda:* la maravillosa elasticidad y movilidad que le caracteriza, la cual le permite desfigurarse rápidamente y, rápidamente también, volverse a su primitivo estado.

Previsión sapientísima esta.

¿No adivináis el prodigio?

En las máquinas fotográficas, para poder obtener imágenes claras, es necesario «enfocar»; esto es, acercar o alejar el objetivo del aparato lo que sea necesario, para obtener imágenes exactas... Si el objeto que ha de fotografiarse está muy lejos, la imagen se forma próxima a la lente; por tanto, es preciso tener el cuidado de aproximar la placa al objetivo. Si, en cambio, el objeto está próximo, la imagen se forma lejos de la lente y es necesario alejar la placa. En las máquinas fotográficas la cuestión es fácil porque basta apretar un botoncito, pero en el ojo, ¿cómo hacerlo? En la imposibilidad de aproximar o de alejar la retina ha sido preciso recurrir a otro medio. ¿Cuál? Modificar el mismo cristalino o la lente. En efecto: todos saben que las lentes cuanto más convexas forman imágenes más próximas. He aquí, pues, la evidente solución.

El cristalino tiene la asombrosa cualidad de acomodarse sin que ni aun nuestra voluntad intervenga. Puede reformar sus curvas, hacerse más plano, o menos convexo, según convenga, de modo que las imágenes se formarán siempre en el mismo sitio, en la retina.

Decíamos antes que, ¿por qué no era sólido el cuerpo del cristalino?

Ya vemos la razón. Si así hubiera sido sólo podríamos ver con regularidad y convenientemente los objetos colocados a una misma distancia y en un mismo plano... y, ¿quién no ve en este caso lo imperfecta que sería la visión?

Nuestros ojos serían máquinas fotográficas, sí, pero rígidamente enfocadas.

¿Se ve la finalidad? ¿Hay previsión, arte, sabiduría consumada en nuestros ojos?

## La placa fotográfica

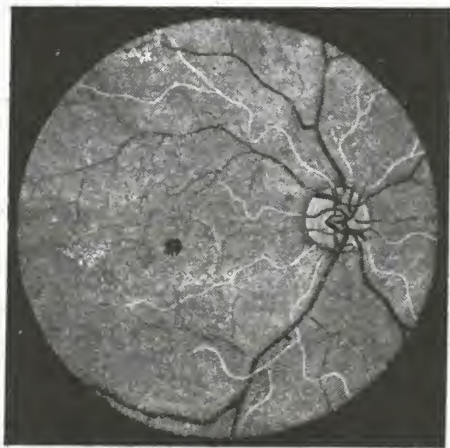
El interés y los misterios crecen por momentos.

La placa del ojo es la retina; pero es una placa cual jamás la pudiera inventar la ciencia de los hombres.

Para proceder con orden veremos, primero, lo que es y, luego, su funcionamiento.

¿Qué es la retina?

Al examinar las diversas capas del ojo vimos que estaba



LA RETINA, VISTA POR SU CARA CÓNCAVA

En el centro, la *mácula lutea*, y en la parte derecha, la *papila óptica* o punto de expansión del nervio óptico  
(P. Arbeldez.)

cubierto: *primero*, por una membrana fuerte y resistente llamada esclerótica, y *segundo*, por otra de color intensamente oscuro que apellidamos coroides. Pues bien: la retina es una *tercera* capa que sigue a continuación de aquéllas, aunque ciertamente más complicada y maravillosa que ninguna.

Toda ella está compuesta, diríamos mejor tejida, de miría-

das de fibrillas nerviosas, microscópicas, que se entrelazan y cruzan hasta lo infinito formando una red tupida y finísima. Las fibras parten todas del nervio óptico, del cual forman la más abundante y fantástica arborización. Su forma es la de un abanico que, teniendo el punto de inserción en dicho nervio, se expande por todo el ojo.

Se comprende toda su importancia con sólo saber que es una capa nerviosa. «Es —como dice Viederschein— una parte del cerebro que avanza hacia la periferia», y ya sabemos que el sistema nervioso es la sede de los mayores misterios del organismo.

El espesor de la retina es muy escaso. Cuatro décimas de milímetro a lo sumo. Pero su estructura es algo insospechado. Mirada al microscopio presenta nada menos que diez capas, como puede verse en el grabado, aunque nosotros prescindimos de tanta complejidad, dejándola a los histólogos y distinguiremos dos solamente, si bien en densidad muy desigual: la interior, formada por células y figuras nerviosas, y la externa, llamada también pigmentaria.

La primera capa está compuesta, como puede observarse, de una especie de empalizada de fibrillas microscópicas que en unos sitios se alargan en forma de estacas y en otros se abultan tomando el aspecto de bulbos o rizomas. A éstos se les da el nombre de *conos* por su configuración, y a las primeras, por la misma causa, se les llama *bastoncitos*... El número de conos y bastoncitos es verdaderamente asombroso: se han contado con la precisión posible en este género de cosas y resultan tres millones, los primeros, y treinta millones, los segundos.

Además, la textura de los conos y bastoncillos es en sí misma sumamente compleja: se compone cada uno de cierta especie de lenticillas microscópicas que semejan un gran apilamiento de diminutas monedas. Se ha contado también el número de estas misteriosas lentes y, ¡oh prodigio!, se calculan en más de 2.640 millones...

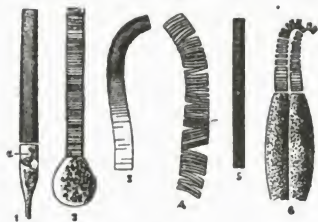
¿Cuál es el objeto de tanto lujo de partes, de tejido tan asombroso?

Toda esa inmensa arborización en que se expande el nervio óptico está destinada a recibir las sensaciones de la luz y los colores e imágenes que se forman en la primera capa de la retina y transmitirlos al cerebro para que de esta manera la visión se haga consciente. De nada nos aprovecharía que la imagen de los objetos se formara en la retina si no llegara por misteriosas ramificaciones a la masa encefálica, sede de la vida anímica. La operación, como se prevé, debe ser complicadísima,

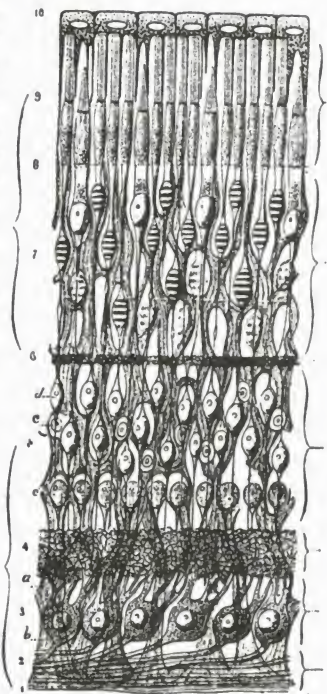
enormemente difícil y por eso toda esa filigrana, todo ese trabajo portentoso de encaje, en donde no hay uno solo de los repliegues sin causa final, en donde no sobra nada ni falta nada.

Y lo que es el colmo de la adaptación.

Se han medido las dimensiones de los conos y bastoncitos y resulta que son casi idénticas a las de las ondas luminosas, pues siendo éstas de 4 a 7 milésimas de milímetro, según la escala cromática, la de aquéllos es de 3 a 6. Aquí tenéis, pues, a los ojos convertidos también en verdaderos aparatos de telegrafía inalámbrica y a los conos y bastoncitos en antenas receptoras de ondas luminosas. ¿Puede ser esto casual? Las ondas, penetrando en la región de la retina, hacen vibrar sincrónicamente a los electrones de las fibrillas de los conos: con esto se perturba el equilibrio iónico del plasma: la energía luminosa descompone la sustancia purpúrea alo-



Segmentación de los conos y bastoncitos en miles de laminillas (3 y 4). (Testut.)



CORTE TRANSVERSAL DE LA RETINA

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, las diez capas de la retina. La 9.<sup>a</sup> es la de los conos y bastoncitos. (Testut.)

jada en los bastoncitos y el pigmento de las fibras pigmentarias entrelazadas a los conos. Inmediatamente se inicia lo que ya antes indicamos; esto es, la corriente o perturbación fisiq-



lógica, que llega de unas ramificaciones a otras hasta el cerebro, donde se hace consciente la visión.<sup>1</sup>

En realidad, que el pobre entendimiento humano se queda anonadado ante tantos misterios.

La Naturaleza, que suele ser tan sencilla, que efectúa con una simplicidad de medios que asombra los efectos más sorprendentes, tiene, en algunos órganos del cuerpo, un lujo de arte y de complicaciones que aterra. Esto es señal de que el efecto que de todo ello resulta es asombrosamente difícil. El día en que la ciencia del hombre haya llegado a penetrar esos verdaderos arcanos, si es que llega algún día suficientemente a descifrarlos, no tendrá más remedio que caer de hinojos ante Dios y adorarle, como ya se ve forzado a hacerlo, a medida que con paso vacilante se adentra más en el interior de las cosas.

*La segunda capa de la retina*, o sea la más exterior, es todavía más interesante y de mayor importancia para nosotros.

En ella se forman las imágenes y, por consiguiente, constituye la verdadera placa de la cámara del ojo. Su forma es la más apta para ello, pues, como se ve, es una superficie lisa y bruñida.

Pero hay más, y esto es lo más admirable.

La imagen recibida es preciso grabarla, imprimirla en la retina, como se imprime en las placas de la fotografía de los hombres. ¿Será posible tratándose del ojo? Sí, ciertamente, y se realiza de la manera más original y perfecta. Es el colmo de la finalidad intencionada. La retina misma segrega en cada visión una sustancia especial, hecha ex profeso, que no se encuentra en ninguna parte del organismo; una sustancia sensible a la luz y que hace maravillosamente las veces del gelatinobromuro o lactato de plata, de las placas industriales. La sustancia en cuestión se llama *púrpura retiniana* o *eritropina*.

Ella es el verdadero agente misterioso de los fenómenos de la vista y, por su medio, se forma también en el ojo una imagen fija o, mejor dicho, se graba, como en la mejor de las placas, formando un completo negativo igual, en todo, al de las fotos artificiales.

1. Cfr. «Elementos de Psicología empírica», por J. M.<sup>a</sup> Ibero. S. I., páginas 232 y sigs., Barcelona, 1916.

## Invento sensacional

De tal puede apellidarse el encontrado en la retina.

En las placas artificiales la imagen grabada queda fija para siempre, y para distintas fotografías son necesarias placas distintas también. El colmo de la perfección, de la comodidad y aun de la economía, al mismo tiempo que de la rapidez, fuera, evidentemente, que las sales de la placa inutilizadas por el uso, ellas mismas de por sí, desaparecieran, borrando instantáneamente la impresión o el negativo, y quedando dispuesta en un instante la placa para recibir otra impresión y ser de nuevo útil para otra fotografía.

Esto —digo— sería el desiderátum, y mientras ello no se obtenga, el arte será siempre costoso, poco rápido y, por su misma esencia, imperfecto.

Pues bien; en el ojo se da exactamente esa perfección soñada y ese es el estupendo invento. Véase la curiosa maravilla: la púrpura retiniana impresiona los objetos, pero tiene, al mismo tiempo, la virtud maravillosa de borrar las imágenes precedentes de una manera casi instantánea. Ella misma se regenerará, por tanto, y queda preparada para nuevas impresiones.

Se ve, además, la necesidad absoluta de que así fuera. ¿Qué sería de nuestra visión en otra forma? Si la imagen del objeto quedara allí grabada indefinidamente sin poder desaparecer, no podríamos ver más que la impresión del primer objeto y la percepción del restante mundo exterior nos sería imposible. Pero no; la sabiduría que ha presidido la construcción del ojo tiene recursos para todo y domina los elementos de la Naturaleza con la misma facilidad con que resuelve problemas insolubles para el hombre. ¡Hizo que la imagen se grabara, sí, en la retina; pero que durara unos instantes nada más! La décima parte de un segundo. Inmediatamente que la vista se aparta a otros objetos, la imagen desaparece también y quedan nuevamente los ojos en disposición de formar nuevas imágenes. Así, pues, la retina, impresionándose y limpiándose casi instantáneamente, puede formar una serie rapidísima de imágenes. Forma 10 fotografías por segundo, 600 cada minuto, 36.000 por hora, 432.000 en doce horas, cerca de un millón por día. Puede sacar, por tanto, tantos clisés como un fotógrafo con un millón de placas... Con la sola diferencia de que, para sacar un millón de fotos necesitaría años enteros un experto fotógrafo, y para llegar a ese exorbitante número no necesita el ojo más tiempo que un día...

Más aún; en la fotografía de los hombres se llega ahora